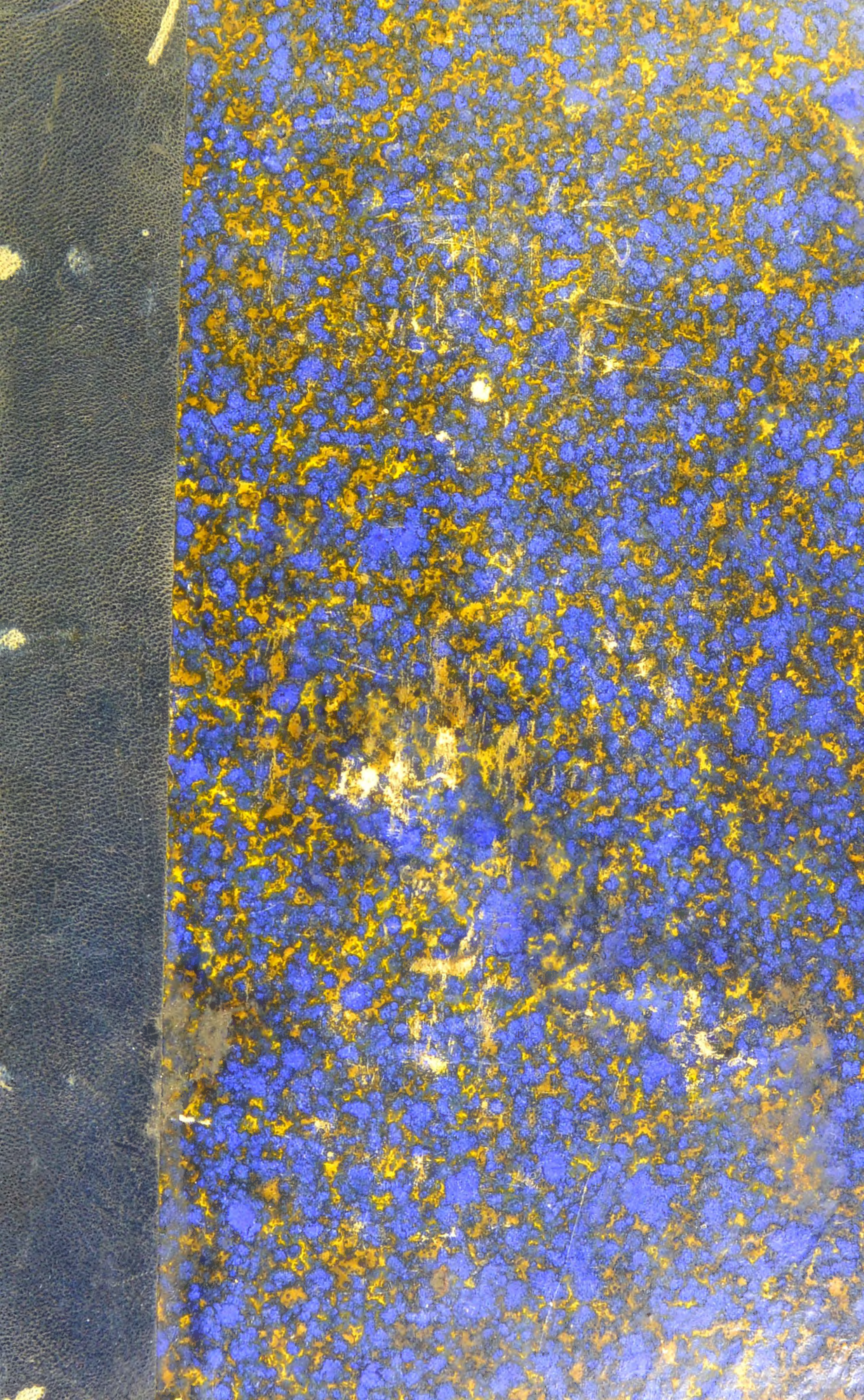
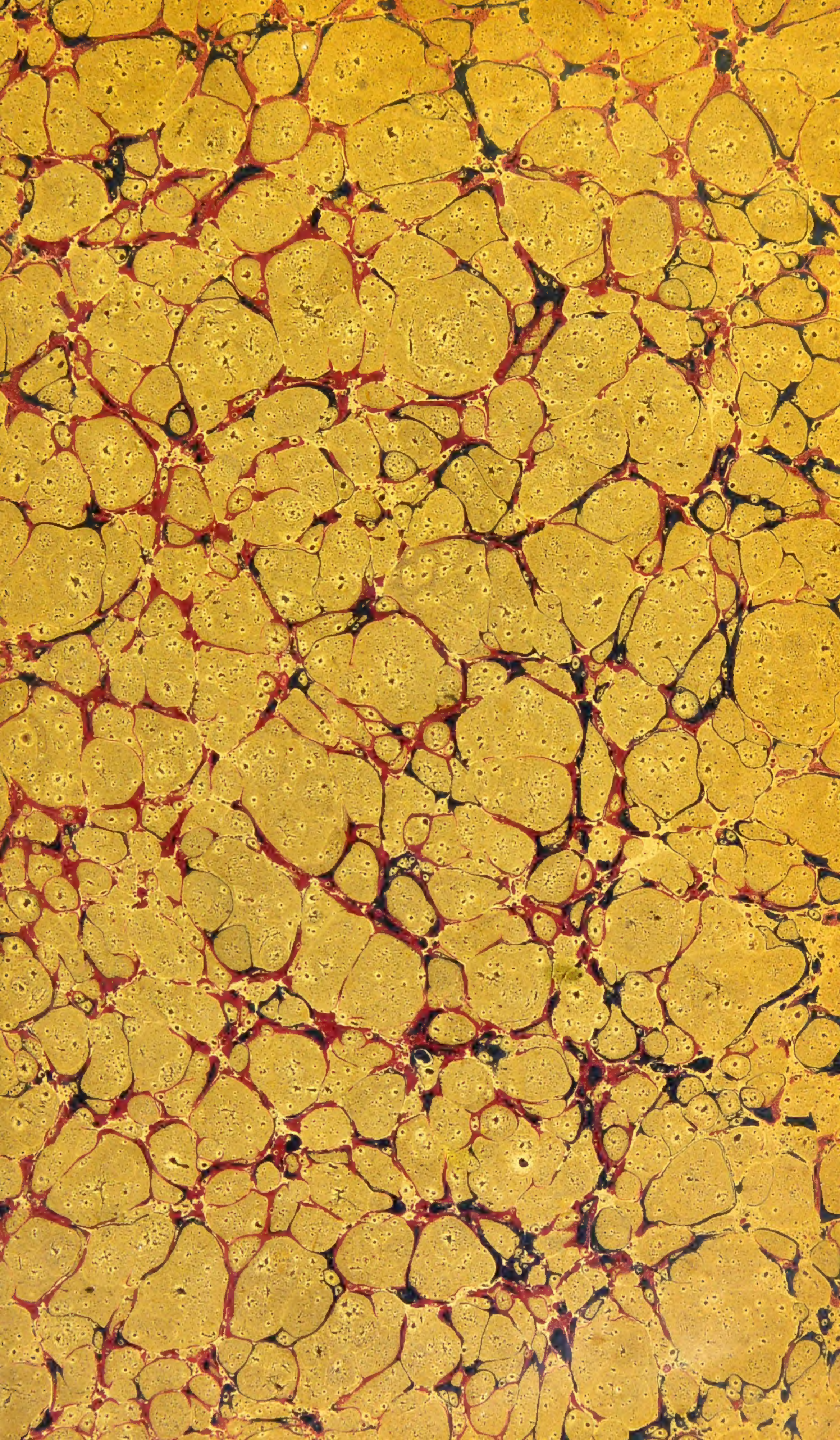



22101023575



40



Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b20425375

TRAITÉ D'ÉLECTROTHÉRAPIE

PAR

LE D[r] W. ERB

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LEIPZIG

traduit par

LE D[r] AD. RUEFF

CHEF DE CLINIQUE ADJOINT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

AVEC 39 FIGURES DANS LE TEXTE

PARIS

ADRIEN DELAHAYE ET E. LECROSNIER, ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

—

1884



M17156

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Acc. 318332
Call No. WB495 1882 E65h3F

CHATEAUROUX. — TYP. ET STÉRÉOTYP. A. MAJESTÉ.

AVIS DU TRADUCTEUR

L'électricité joue à l'époque actuelle un rôle si prépondérant dans la pathologie qu'il est indispensable à tout praticien d'en connaître la valeur et l'action. Elle n'est pas seulement un agent thérapeutique, elle est encore un auxiliaire de diagnostic important et indiscutable : c'est à elle que Duchenne de Boulogne a dû ses plus belles découvertes, que les névropathologistes ont le plus souvent recours quand il s'agit de préciser un diagnostic. Elle a été étudiée sous des aspects si divers, elle a donné lieu à des hypothèses d'une si grande variété que nous sommes tenus d'en suivre les progrès soit en France, soit à l'étranger. C'est à ce titre que l'Électrothérapie de Erb méritait d'être introduite en France et d'être mise à la portée de tous les lecteurs.

L'Électrothérapie a suivi en France et en Allemagne une marche différente ; alors que, sous la puissante influence de Duchenne, nous restions longtemps fidèles au courant faradique, l'Allemagne, à l'instigation de Remak, étudiait le courant galvanique qu'elle a depuis employé avec une certaine prédilection. En outre l'école française se limitant, par tradition scientifique, à l'étude exclusive des faits s'est refusée d'émettre des théories dont elle n'aurait pu démontrer l'exactitude. Il n'en était pas de même de l'École allemande d'où sont sorties la plupart des

théories qui régissent actuellement la physiologie et la thérapeutique électrique. Après que Chauveau eût introduit la *méthode polaire* en physiologie, Brenner s'efforça de démontrer que cette *méthode polaire* d'exploration et de traitement répondait beaucoup mieux que la *méthode de direction* aux lois de la physique et de la physiologie. La théorie de l'*électrotonus* a donné lieu, entre Erb et Eulenburg, à une polémique qui ne s'est calmée que par l'intervention d'une nouvelle théorie, celle d'Helmholtz. La *réaction de dégénérescence* a été admise en Allemagne comme un des principaux éléments de l'électrodiagnostic. Ce sont là quelques-unes des théories sur lesquelles repose l'ouvrage dont nous soumettons la traduction aux lecteurs français. Nous n'avons pas qualité pour les discuter et notre seul but a été de faciliter leur étude et de permettre aux savants de les combattre si elles sont fausses, de les confirmer si elles sont justes.

Je me suis exclusivement attaché à rendre avec exactitude et fidélité la pensée de l'auteur. Le texte a été suivi avec autant de rigueur que possible et je n'ai pas cru devoir l'accompagner ou le faire accompagner de commentaires ou d'annotations. Ce rôle, dans un ouvrage de cette nature, appartient à la critique expérimentale et ce sera un vaste champ ouvert aux chercheurs que celui de contrôler avec des appareils français les résultats publiés par l'auteur. En ce qui concerne la notation, je me suis un peu éloigné du principe admis par l'École de la Salpêtrière et recommandé par M. Vigouroux. Ainsi tout en conservant les formules de réaction qui permettent de présenter les faits d'une façon plus brève, j'ai substitué aux initiales des mots allemands celles des mots français. Cette façon de procéder n'enlève rien à la clarté des formules, mais a l'avantage de les rendre plus intelligibles aux lecteurs. La fermeture du courant sera désignée par un F, l'ouverture par un O, la réaction de dégénérescence par DR. J'ai conservé les noms donnés par Faraday aux différents pôles, ainsi la Kathode (K) sera le pôle négatif, l'Anode (A) le pôle positif. L'emploi de petites lettres ou de capitales se rapporte à la force des secousses. D'ailleurs l'on trouvera à la fin

de cet avis l'énumération des formules mises en usage dans le texte.

Le livre de M. Erb doit être placé au premier rang des publications consacrées à l'Électrothérapie. La juste réputation de l'auteur, son expérience, n'ont pas été étrangères au succès que cet ouvrage a remporté en Allemagne. J'espère que cette traduction contribuera à le répandre parmi nous et qu'elle ne sera pas sans intérêt ni utilité pour les lecteurs français.

Docteur Ad. Rueff.

Paris, 30 juillet 1884.

EXPLICATION DES ABRÉVIATIONS EMPLOYÉES DANS LE TEXTE

An — Anode, pôle positif.
Ka — Kathode, pôle négatif.
F — Fermeture.
O — Ouverture.
D — Durée, temps pendant lequel le courant est fermé.
S — Secousse.
S'S" — Forte, très forte secousse.
Te — Tétanos, contraction tonique.
KaFS — Secousse de fermeture de la kathode.
AnOS — Secousse d'ouverture de l'anode.
KaFTe — Tétanos de fermeture de la kathode. KaDS — Secousse de durée de la kathode.
KaFF — Fermetures de la kathode.
RC — Résistance de la conductibilité.
DR — Réaction de dégénérescence.

TABLE DES MATIÈRES

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

PREMIÈRE PARTIE

HISTOIRE DE L'ÉLECTROTHÉRAPIE

Pages

Bibliographie 3

1. Leçon. — Introduction. — Coup d'œil rapide sur l'histoire de l'électrothérapie. — Thérapeutique électrique dans l'antiquité. — Machine électrique. — *Électricité de tension.* — Découverte de Galvani. *Courants électriques.* — 1re période : Expériences galvanothérapeutiques au commencement du siècle. — Courants d'induction. — 2e période : Faradisation. *Duchenne*, *Froriep.* — 3e période : Le courant galvanique est de nouveau introduit par Remak-Brenner. — L'électrothérapie de nos jours. But. Recherches. Travaux. Développements. — L'électrothérapie en France, en Angleterre, en Amérique, en Italie. 4

DEUXIÈME PARTIE

PRÉAMBULE DE PHYSIQUE. ÉLECTROPHYSIQUE

Bibliographie 18

2. Leçon. — Les divers genres de courants. — Électricité de contact : *courant galvanique.* — Chaînes galvaniques. — Électricité d'induction : *courant faradique.* — Appareils les plus usités et appareils auxiliaires : appareils d'induction et batteries galvaniques 19

3. Leçon. — Appareils auxiliaires : collecteur ou compteur d'éléments. — Commutateur de courant. — Galvanomètres. — Mensuration de la force absolue des courants. — Rhéostat. — Cordons de conductibilité. — Électrodes avec leurs formes diverses. — Détermination électrique physique et physiologique des pôles. 30

4. Leçon. — Lois physiques de *la distribution du courant* et application de ces lois à l'électrothérapie. — Lois d'Ohm. — *Force de courant.* Résistance

des différents conducteurs : *résistance des tissus animaux* particulièrement de l'épiderme. — Différences individuelles d'homme à homme et leurs conséquences. *Résistance matérielle et extramatérielle*; conclusions qu'on en tire pour la construction des appareils. — *Densité du courant et lois de cette densité*. Déductions pratiques pour les différents besoins de l'électrothérapie. — *Effets électrolytiques et cataphoriques* 42

TROISIÈME PARTIE

PRÉAMBULE DE PHYSIOLOGIE. ÉLECTROPHYSIOLOGIE

Bibliographie 62

5. Leçon. — Actions des courants électriques sur un corps saint et vivant. — *Electrophysiologie des nerfs moteurs et des muscles*. — Action d'irritation. Loi de secousse de Pflüger. Actions polaires. — Loi de secousse des nerfs moteurs chez l'homme vivant. — Méthode polaire d'examen. — *Loi de secousse polaire* avec ses différents degrés. — Réaction faradique et galvanique des muscles. — Phénomènes électrotoniques. L'électrotonus sur l'homme vivant. — Effets modifiants et rafraîchissants. 65

6. Leçon. — *Électrophysiologie des nerfs de la sensibilité et du cerveau*. — Nerfs sensibles de la peau et leur loi de secousse. — Nerfs musculaires sensibles. — Nerf optique et la rétine. — Nerf acoustique et appareil nerveux de l'ouïe. — Nerfs du goût. — Nerfs de l'odorat. 88

7. Leçon. — *Électrophysiologie des nerfs sécréteurs et vaso-moteurs*. — Le sympathique du cou. — Actions des courants électriques sur *la peau*. — *Electrophysiologie du cerveau et de la moelle épinière*. — Phénomènes survenant dans la galvanisation du cerveau et de la moelle épinière chez l'homme. — Électrophysiologie des organes de la cavité pectorale et de la cavité abdominale. — Actions électrolytiques et cataphoriques; introduction galvanique de médicaments dans le corps. Actions *catalytiques obtenues par Remak*. — Catalyse indirecte. 102

QUATRIÈME PARTIE

MÉTHODES ÉLECTRIQUES D'EXPLORATION ET D'ÉLECTRODIAGNOSTIC

Bibliographie 126

8. Leçon. — Les méthodes d'exploration électrique. — *Exploration des nerfs moteurs et des muscles :* méthode polaire. Règles générales. — Méthodes de l'examen *quantitatif* de l'excitabilité avec le courant faradique et galvanique. — Méthode de l'examen *qualitatif* de l'excitabilité. — Exploration de l'*œil*. — Exploration de l'appareil auditif. — *Exploration* galvanique du *goût*. — Exploration de *la sensibilité électrocutanée*. — Sensibilité électromusculaire 129

9. Leçon. — *Modifications pathologiques de l'excitabilité électrique et leur utilisation pour le diagnostic*. A. Électrodiagnostic des nerfs moteurs et des muscles. 1. Élévation. 2. Diminution de l'excitabilité électrique. 3. *Réaction de dégénérescence*. Aperçu rétrospectif historique. — Description de la réaction de dégénérescence. Son processus. — Augmentation de l'excitabilité mécanique 155

10. Leçon. — *Réaction de dégénérescence* (suite). Ses rapports avec l'atrophie dégénérative des nerfs moteurs et des muscles. Description de celle-ci. Rapprochement de son processus avec celui de la réaction de dégénéres-

cence. — Réaction *complète* et *partielle* de dégénérescence. — Caractère de la DR ; conclusions qu'on peut en tirer au point de vue du diagnostic. — Sa valeur au point de vue du pronostic. Remarques particularisantes et critiques 177

11. LEÇON. — Modifications qualitatives et quantitatives plus rares de l'excitabilité électrique: *a*. augmentation de l'excitabilité secondaire (réaction convulsible). *b* Diminution de l'excitabilité secondaire (réaction d'épuisement). *c*. Modifications qualitatives de la loi de secousse dans le nerf moteur. *d*. Manière différente dont le nerf se comporte avec le courant faradique et le courant galvanique. *e*. Période excitante latente lors de l'excitation faradique des muscles. *f*. Les contractions diplégiques. B. *Electrodiagnostic des nerfs sensibles*. Anomalies de la sensibilité faradocutanée et faradomusculaire. 197

12. LEÇON. — C. *Electrodiagnostic des nerfs du cerveau* — 1. Nerf optique et rétine. 2. Nerf acoustique et organe de l'ouïe. *a*. Simple hyperesthésie galvanique. *b*. Hyperesthésie avec modification et interversion de la formule normale. *c*. Anomalies qualitatives sans hyperesthésie. *d*. Torpeur. 3. Nerfs du goût. Electrodiagnostic des nerfs vaso-moteurs, du sympathique, du pneumogastrique, du système nerveux central, etc 208

CINQUIÈME PARTIE

ÉLECTROTHÉRAPIE GÉNÉRALE

Bibliographie 222

13. LEÇON. — *Valeur thérapeutique de l'électricité*. — Différentes théories électrothérapeutiques. Point de vue empirique. — *Actions de courants utilisables, méthodes* différentes : actions catalytiques, excitantes, modifiantes, réfrigérantes ; base empirique de ces dernières. *Catalyse directe et indirecte*. Galvanisation thérapeuthique du sympathique du cou. — Actions de courant d'ordre réflexe. 224

14. LEÇON. — *Méthode des applications thérapeutiques dans des maladies locales*. — Méthode polaire ou de direction. — Avantages de la méthode polaire. — Méthodes empiriques. — Influence exercée sur l'ensemble de l'organisme. 1. La faradisation générale (d'après Beard et Rockwel). 2. La galvanisation générale. 3. La galvanisation centrale (Beard). 4. Le bain électrique. — *Différentes méthodes de traitement*. 1° Traitement galvanique de points de pression et de douleur. 2° Traitement à l'aide de courants galvaniques, faibles mais continus 242

15. LEÇON. — *Principes généraux* et *préceptes techniques* relatifs au traitement électrique. — Traitement *in loco morbi*. — Technique de la localisation du courant : *faradisation locale des nerfs et des muscles moteurs*. — Plan de traitement. Connaissance personnelle des effets de courants. — Choix et direction des électrodes. — Eviter les excitations inutiles. — Durée et fréquence des applications distinctes. Durée totale du traitement. — Exercice de ce traitement par des gens qui ne sont pas médecins 259

PARTIE SPÉCIALE

SIXIÈME PARTIE

ÉLECTROTHÉRAPIE SPÉCIALE

Introduction 281

I. Maladies du cerveau y compris les psychoses

Bibliographie 285

16. Leçon. — Remarques préalables. — *Bases physiologiques expérimentales et théoriques* de l'électrothérapie du cerveau. — *Faits thérapeutiques.* Recueil d'une série d'observations distinctes. — Déductions à en tirer. — Guérisons négatives ou partielles. — Désignation des formes morbides dans lesquelles on peut attendre des effets salutaires de l'emploi de l'électrothérapie et de celles où il n'en faut rien espérer. 286

17. Leçon. — Développement des méthode électrothérapeuthiques. — *Traitement direct du cerveau* : actions catalytiques et vaso-motrices et les méthodes pour les produire. — Effets excitants et modifiants. — *Technique de l'emploi* des courants galvanique et faradique dans le traitement des maladies cérébrales. — *Traitement indirect du cerveau ;* galvanisation du sympathique ; actions réflexes provenant de la peau. — *Traitement symptomatique.*
Electrodiagnostic dans les maladies cérébrales. — *Electrothérapie des différentes formes morbides : névrosthénie cérébrale,* insomnie, hypérémie, anémie, hémorragie cérébrale, ramollissement du cerveau, inflammation, dégénérescence, sclérose, etc. · *Maladies bulbaires.* — Affections incurables du cerveau 300

L'ÉLECTROTHÉRAPIE DES PSYCHOSES

18. Leçon. — Introduction. — Notices historiques. — *Travaux d'Arndt et leurs résultats.* — Coup d'œil rapide sur la série des cas que nous avons sous les yeux. — *Actions utilisables* du courant électrique. — Règles et *méthodes pour le traitement Electrique* des formes différentes de psychoses. — Traitement de quelques symptômes. 315

II. Maladies de la moelle pinière

Bibliographie 324

19. Leçon. — Introduction. — *Bases physiologiques et théoriques* de l'électrothérapie de la moelle épinière. — *Faits thérapeutiques.* — *Discussion* de certains cas. — Conclusions à en déduire. — Insuccès thérapeutiques. — Formes d'affections médullaires dans lesquelles l'on peut espérer des succès électrothérapeutiques ? *Methodes* et technique de l'électrothérapie de la moelle épinière. — *Traitement direct*: Action polaire et de direction. — Méthodes d'application dans les maladies circonscrites et dans les maladies étendues. — *Traitement indirect* en prenant le sympathique pour point de départ ; traitement combiné du sympathique ; en prenant la peau pour point de départ ; d'une manière réflexe. — Excitation diplégique. — Traitement des points de pression et de douleur. — *Traitement symptomatique* 325

20. Leçon. — *Traitement des formes de maladies spinales isolées.* Remarques préalables électrodiagnostiques. — 1. *Méningite spinale.* — 2. *Apoplexie méningée.* — *Maladies fonctionnelles de la moelle* : commotion ;

irritation spinale; névrosthénie spinale. — 4. *Hémorragies dans la moelle.* Lésions traumatiques graves. — 5. *Myélite.* — Sclérose multiple. — 6. *Tabes dorsalis.* Traitement galvanique direct. Traitement des points de pression. Faradisation avec le pinceau. — 7. *Paralysie spinale spastique.* — 8. *Polyomyélite antérieure aiguë* (paralysie spinale infantile). Exploration électr. Méthodes de traitement électrique. — 10. *Atrophie musculaire progressive.* État de l'excitabilité électrique. Forme *juvenile.* — Méthode de traitement. — Sclérose latérale amyotrophique. — 11. *Paralysie ascendante aiguë.* — 12. *Dégénérescences secondaires.* 344

III. Maladies des nerfs périphériques

Bibliographie 365

21. Leçon. — Introduction. — *Actions utilisables du courant* dans les maladies des nerfs périphériques. — Expériences pratiques. Observations. — *Technique et méthode* de traitement électrique. — Formes distinctes de maladie; *névrite*; — Hémorragies et troubles de la circulation. — *Lésions mecaniques et traumatiques légères.* — *Graves lésions traumatiques.* — *Atrophie dégénérative* des nerfs. — *Troubles fonctionnels.* — Traitement symptomatique. — Observations électrodiagnostiques. 365

IV. Paralysie et atrophie.

Bibliographie 378

22. Leçon. Introduction, définition et pathogénèse de la paralysie. — *But et rôle de l'électrothérapie dans les paralysies* et les méthodes de guérison: *a.* Suppression de la cause paralysante. — *b Supression des obstacles dans la conductibilité motrice;* méthode directe et indirecte. Utilisation des voies réflexes. Emploi, dans ce but, des courants galvanique et faradiqueé. — *c. Suppression de troubles nutritifs plus délicats ou plus grossiers dans la voie de la conductibilité motrice.* — *q. Réintégration de la structure normale des muscles paralysés.* — Traitement de *l'atrophie musculaire.* — Succès de l'*électrothérapie* dans les paralysies. — *Electrodiagnostic* des paralysies. — Remarques pratiques et techniques. 379

Bibliographie 379

23. Leçon. *Electrothérapie des différentes formes de paralyies des muscles des yeux,* pathogénèse, observation ; méthodes de traitement ; résultats. — 2. *Paralysie des muscles de la mastication.* — 3. *Paralysie du nerf facial.* Forme rhumatismale ; siège et nature de cette paralysie ; manière dont se comporte l'excitabilité électrique. Pronostic ; observations ; méthodes de traitement ; résultats. — Autres formes de paralysie faciale. — 4. *Paralysie du nerf accessoire.* — 5. *Paralysie du nerf hypoglosse.* 376

24. Leçon. *Électrothérapie des formes de paralysie isolees* (suite). — 6. Paralysies du cou et du tronc ; pathogénie ; observations ; méthodes de traitement. — 7. Paralysies aux extrémités supérieures ; pathogénie ; symptomatologie ; électrodiagnostic ; observations à l'appui ; méthodes de traitement électrique ; résultats. — 8. Paralysies des extrémités inférieures ; pathogénie et formes distinctes ; électrodiagnostic ; observations à l'appui ; méthodes de traitement ; résultats. 413

25. Leçon. *Électrothérapie des formes de paralysies isolées* (fin). — 9. *Paralysies du voile du palais et de la gorge.* — *Paralysies de la déglutition* ; pathogénie ; quelques observations ; méthodes de traitement. — 10. *Paralysies des muscles du larynx.* — *Paralysie des cordes vocales.* — Caractérisation et méthodes de traitement : application percutanée et endolaryngée. Résultats. — 11. *Paralysie de la respiration.* — *Respiration*

artificielle. — Faradisation rythmique des phréniques. — 12. *Paralysies diphtériques.* Pathogénie et symptômes. Cas divers. Traitement électrique. — *Galvanisation du cœur.* Résultats. — 13. *Paralysie saturnine* et autres paralysies toxiques. — Caractérisation de la paralysie saturnine ; excitabilité électrique ; siège et nature du trouble ; méthodes de traitement. — 14. *Atrophies et hypertrophies musculaires.* — Atrophies purement musculaires. Atrophies dans les affections articulaires. Observations : traitement. — Hypertrophies musculaires. Myotonie congénitale. . . . 432

V. Douleurs, névralgie et affections névralgiformes

Bibliographie. 453

26. Leçon. Introduction. Définition et nature de la douleur et de la névralgie. La modification névralgique. — Problèmes électrothérapeutiques : *Suppression de l'état anormal de nutrition dans le nerf et suppression des causes de la modification névralgique.* — *Actions de courants à employer dans ce but.* — Cas divers. — *Méthodes électrothérapeutiques.* — Traitement causal. — Procédé antinévralgique *direct :* modes d'application du courant galvanique et faradique ; *indirect :* emploi du pinceau électrocutané ; traitement galvanique des points douloureux. — Plan général de traitement. — Résultats. 454

27. Leçon. *Formes diverses de névralgies.* 1. *Névralgie du trijumeau.* Remarques pratiques sur les diverses méthodes de traitement. — 2. *Névralgie cervico-occipitale.* — 3. *Mal de tête et migraine.* Méthodes de traitement. — *Névralgie cervico-brachiale.* — 5. *Névralgies intercostales.* — 6. *Névralgie du plexus lombaire.* — 7. *Sciatique.* Méthodes diverses de traitement galvanique et faradique. — Névralgies des organes urinaires et sexuels. — Coccygodynie. — 8. *Névralgies des articulations.* — Névralgies viscérales ; névralgies de la gorge et du larynx. — Angine de poitrine. — Gastralgie. — Entéralgie ; colique de plomb. — Névralgies dans la zone des nerfs du bassin. 468

VI. Spasme et contracture

Bibliographie. 486

28. Leçon. Introduction. Nature et pathogénèse des crampes. La modification spastique. — Excitabilité électrique. Problèmes électrothérapeutiques : *suppression de l'excitation motrice directe.* — *Suppression des excitants réflexes.* — Introduction de puissants arrêts. — Cas divers. — *Methodes électrothérapeutiques :* Traitement causal. — Traitement directement antispastique et ses méthodes : galvanique et faradique. — *Plan général de traitement.* Résultats. — Diverses formes de spasmes : spasme du muscle masticateur. — Spasme mimique de la face. Blépharospasme. — Spasme dans la région de l'accessoire et à la nuque. — Spasme dans les muscles du tronc. — Spasmes respiratoires, hoquet, etc. — Spasmes à l'extrémité supérieure et inférieure. 487

VII. Anesthésie

Bibliographie 507

29. Leçon. Notion et pathogénèse de l'anesthésie. — Exploration électrique. — *Tâche de l'électrothérapie.* — Observations. — *Méthodes de traitement électrique.* Traitement causal. — Traitement direct de l'anesthésie ; méthodes avec les courants faradique et galvanique. — Suppressions de troubles secondaires trophiques. — *Résultats. Formes isolées :* Anesthésie du trijumeau, de la gorge et du larynx ; anesthésie vasomotrice ; anesthésie hystérique ; anesthésie tabétique. 507

VIII. **Affections du sympathique du cou. — Névroses vaso-motrices, trophiques et congénères**

Bibliographie 517

30. Leçon. *Maladie du sympathique du cou.* Phénomènes et symptômes. Excitation et paralysie. — Un cas de cette affection. — Méthodes de traitement électrique. — *Névroses vaso-motrices.* Angio-névroses cutanées. Symptômes dans le spasme et la paralysie des vaso-moteurs. — Un cas de cette affection. — Méthodes du traitement électrique pour le spasme et la paralysie vaso-motrice — *Hydropisie intermittente des articulations.* — Névroses vaso-motrices trophiques de la peau. — Anomalies de sécrétion de la sueur — *Hemiatrophie faciale progressive.* Siège probable. Méthode de traitement électrique. — Sclérodermie. Méthode de traitement. 517

IX. **Névroses générales. Névroses fonctionnelles centrales et autres.**

Bibliographie 528

31 Leçon. Ce qu'on entend par névroses fonctionnelles. Problèmes électrothérapeutiques qu'elles soulèvent : *Suppression du trouble local nutritif.* — *Action exercée sur tout le système nerveux et sur l'ensemble de l'organisme* — *Élimination de quelques causes déterminées de maladie.* — *Symptômes à combattre.*

1° *Névrosthénie.* — Différentes formes, nature de la maladie. — Méthodes de traitement. — Résultats. — 2° *Hypochondrie.* — 3° *Hystérie*, sa nature. — But et méthodes du traitement électrique. — 4° *Epilepsie.* — 5° *Névroses fonctionnelles de coordination.* Crampe des écrivains, diverses formes. — Méthodes de traitement. — 6° *Grande chorée.* 530

32. Leçon. *Petite chorée*; son siège et sa nature, traitement électrique. — 8. *Tétanos*, expériences, méthodes de traitement. — 9. *Tétanie*, sa caractéristique, son excitabilité électrique, nature et siège de la maladie, traitement électrique. — 10. *Catalepsie.* — 11. *Tremblement* (tremor). — 12. *Paralysie agitante.* — 13. *Athéthose.* — 14. *Maladie de Basedow*, caractéristique et siège de la maladie, méthodes de traitement électrique. — 15. *Vertige.* — 16. *Diabète sucré* et *insipide.* 545

X. **Affections des organes des sens.**

Bibliographie 559

33. Leçon. Introduction. — *Maladies de l'appareil visuel.* — Leur électrodiagnostic. — Maladies des paupières et de la conjonctive, de la cornée, de l'iris, du cristallin, du corps vitré et de la choroïde. — *Maladies de la rétine et du nerf* optique ; rétine pigmenteuse. — Papillite et papillo-rétinite. — *Névrite optique*, quelques cas ; méthode de traitement. — *Atrophie du nerf optique* : atrophie des nerfs, tabétique et congénitale ; quelques cas. Traitement. — *Amaurose sans base anatomique.* — Hémianopie. Affections des *muscles des yeux.* — Insuffisance des muscles internes. — Asthénopie accommodative. — Mydriase. — Nystagmus. . . 561

34. Leçon. *Affections de l'appareil auditif.* — Introduction. — Sécheresse du conduit auditif ; épaississement de la membrane du tympan. — *Affections de l'appareil nerveux* de l'ouïe : *Le bourdonnement d'oreille nerveux*; ses rapports avec la réaction galvanique; électrodiagnostic. Indications thérapeutiques ; établissement de la méthode de traitement. — Cas divers. — Bases du traitement. — Procédés spéciaux pour les cas particuliers. — Règles générales et remarques techniques. — Résultats. — *Surdité incomplète d'origine nerveuse*; cas divers ; méthode de traitement — Surdi-mutité. — Maladie de Menière.

Névroses *des nerfs du goût*: ageusis. — Névroses *des nerfs de l'odorat*; l'anosmie et son traitement. 577

XI. Maladies des organes du mouvement, des glandes, des organes de la poitrine et de l'appareil de la digestion.

Bibliographie 594

35. Leçon. *Affections des organes du mouvement.* — *Rhumatisme musculaire. Ses formes et sa nature.* Différentes méthodes de traitement; résultats. — *Affections articulaires.* Introduction. — *Inflammations aiguës des articulations.* Formes traumatiques et autres. — Polyarthrite rhumatismale. — *Inflammations chroniques des articulations.* 1. Le rhumatisme chronique articulaire. 2. Le rhumatisme chronique polyarticulaire. 3. L'arthrite déformante. 4. Roideur et ankyloses des articulations. *Affections des organes glandulaires.* Tumeurs des glandes lymphatiques. — Goître. Tumeurs de la rate.

Affections des organes de la poitrine. — Asthmes nerveux. *Battements de cœur nerveux.* — Débilité et irrégularité du cœur. 597

36. Leçon. *Maladies des organes de la digestion.* Paralysie de la déglutition. — Névroses de l'œsophage. — *Affections de l'estomac*: vomissements nerveux. — Cardialgie. — Dyspepsie nerveuse; méthodes électriques de traitement. — Atonie et dilatation de l'estomac.

Maladies de l'intestin. Entéropathie nerveuse. — Entéralgie. — Atonie et paralysie du muscle intestinal: 1. *Occlusion de l'intestin par l'arrêt atonique des excréments.* Pathologie; cas divers; méthodes de traitement électrique. — Invagination de l'intestin. — 2. *Constipation chronique par atonie de l'intestin.* — Cas divers; faradisation recto-abdominale; galvano-faradisation. — Prolapsus anal. Parésie du sphincter de l'anus. — Ascites: leur traitement faradique. 612

XII. Maladies des organes de la vessie et de la génération.

Bibliographie. 626

37. Leçon. *Affections de la vessie.* Introduction. *Crampe de la vessie*; traitement causal et direct. — *Paralysie de la vessie*; formes diverses, pathogénèse; traitement causal et direct; application percutanée et interne; galvanisation de la moelle lombaire; résultats. — *Incontinence d'urine nocturne*, sa cause intime; méthodes de traitement; résultat.

Affections des organes mâles de la génération. Inflammation et hypertrophie de la prostate. — Orchite. — Anomalies fonctionnelles; *impuissance, pollutions, spermatorrhée, aspermatisme.* Pathogénie multiple; traitement causal et direct; résultats.

Affections des organes sexuels de la femme. Introduction. — Ovarie. — Troubles menstruels: aménorrhée, dysménorrhée, ménorrhagie. — Métrite chronique. — Changements de position de l'utérus. — Arrêt de la sécrétion lactée.

Remarques terminales. — *Contre-indications* de l'emploi de l'électricité: manière de se comporter des organes de la circulation et mode de réaction du système nerveux. 628

ÉLECTROTHÉRAPIE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

PREMIÈRE PARTIE

Histoire de l'Electrothérapie

Bibliographie. Jallabert, Expériences sur l'électricité. Paris, 1747. — Mauduyt, Rapport à la Soc. royale de Médec. 1773 et 1778. Cavallo, A complete treatise on Electricity, etc. London, 1777. — Al. v. Humboldt, Vers. über die gereizte Muskel-und Nervenfaser etc. Berlin, 1797. —

Grapengiesser, Versuch, den Galvanismus z. Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. Berlin, 1801. — Augustin, Vom Galvanism. u. dessen medicin. Anwendung Berlin, 1801. — Vers. einer vollständigen systemat. Geschichte der galvan. Elektric. u. ihrer medicin. Anwendung. Berlin, 1803. Hellwag et. Jacobi, Erfahrungen üb. d. Heilkräfte d. Galvanism. etc. Hamburg, 1802. — Bischoff, Dissert. inaug. med. de usu galvanismi in arte medica. Jenae, 1801. — Ph. Fr. Walther, Ueb. die therapeut. Indicationen u. den Technicism. d. galvan. Operation. Wien, 1803. — Sundelin, Anleitung z. medic. Anwendung d. Elektricität u. des Galvanism. Berlin, 1822. — G. E. Most, Ueb. die gross. Heilwirkungen des in unsern Tagen mit Unrecht vernachlässigten Galvanismus, Lüneburg, 1823. —

Froriep, Beobacht. üb. die Heilwirkung der Elektricität bei Anwendung des magneto-elektr. Apparats : 1 Cah : die rheumatische Schwiele. Weimar, 1843. — Duchenne (de Boulogne), Exposition d'une nouvelle méthode de galvanisation, dite galvanisation localisée. Arch. génér. de Méd. Juillet — Août 1850. Févr. — Mars 1851. — Duchenne, De l'électrisation localisée et de son application à la physiol., à la pathologie et à la thérapeutique. 1855. (2me Edit. 1861; 3me Edit. 1872.) — R. Remak, Ueb. d. methodische Elektrisirung gelahmt. Muskeln. Berlin, 1855. — Mor. Meyer, Die Elecktricitat in ihrer Anwendung auf die prakt. Medicin. Berlin 1855. (2me Edit. 1861. 3me Edit. 1868.) — B. A. Erdmann, Die örtl. Anwendung d. Elektricit, in d. Physiol., Patholog. u. Therapie. 1856. (2me Edit. 1858. 3me Edit. 1860. 4me Edit. 1877.) — Baierlacher, Die Inductionselektricitat. Nürnberg, 1857. — H. Ziemssen, Die Elektricitat in d. Medicin. Studien. 1857. 3me Edit. 1866. 4me Edit. 1872 —

Eckhard, Zeitschr. f. rat. Médicin (2) III. 1853 et Beitr. z. Anat. u. Physiol. I. 1855. — R. Remak, Galvanotherapie d. Nerven u. Muskelkrankeiten. Berlin 1858. — R. Remak, Applicat. du courant constant au traitem. des névroses. Paris 1865. — E. Baierlacher. Physiolog. Studien im Gebiete der el. Muskelerregung vom Nerven aus. Zeitschr. f. rat. Medic. (3. Ser.) Vol. V. p 233. 1859. — R. Brenner, Vers. z. Begründung einer ration. Methode in d Elekrother., genannt : die polare Methode. Petersb. med. Zeitschr. III. 1862. — M. Rosenthal, Die Elektrotherapie, ihre Begründung u. Anwendung in d. Medicin. Wien 1865. 2me Edit. 1872. — W. Erb, Galvanotherapeut. Mittheilungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Vol. III. 1867. — C. Flies, Galvanotherap. Mittheilungen. Deutsch. Klinik 1868. — Barwinkel, Zur elektrother. Casuistik

Arch. d. Heilk. IX. 1868. — Benedikt, Elektrotherapie. 1868. 2me Edit. incomplète 1874/76. — R. Brenner, Untersuchungen et Beobacht. auf dem Gebiete der Elektrotherapie. 1. Vol. Leipzig, 1868. 2. Vol. 1869. — Seeligmuller. Ueb. Anwendung der Elektricität bei Krankheiten. Corresp. -Bl. d. Ver. d. Aerzte i. Merseburg, 1867. No. 9 et 7. — Fr. Fieber, Compendium d. Elektrotherapie. Wien, 1869. — W. Erb, Ueb. die Anwendung der Elektricität in d. innern Medicin. Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 46, 1872. — Pierson, Compendium d. Elektrotherapie. 1875. — 3me Edit. 1881. — R Lewandowsky, Anwendung der Elektr. i. d. prakt. Heilk. Wien, 1878 — E. Remak, Art. Elektrodiagnostik u. Elektrotherapie in A. Eulenburg's Real-Encyclopädie d. gesammten Heilk. Wien 1880. —

Becquerel, Traité des applicat. de l'électricité à la thérapeut. Paris, 1857 — van Holsbeck, Compend. d'électricité médicale. 2. édit. 1861. — Hiffelsheim, Applications médicales de la pile de Volta. Paris 1861. — Tripier, Electrothérapie. Paris 1861. — Applications de l'électricité etc. Paris, 1874. — Wintrebert, Des courants continus. Thèse. Paris, 1866. — Onimus et Legros, Traité d'électricité médic. etc. Paris, 1872. — Teissier, De la valeur thérapeutique des courants continus. Paris 1878.

Althaus, A treatise on medical electricity etc. 1859. 2. Edit. 3. Edit. 1871. — Tibbits, Medical electricity. London, 1873. — Poore, Electricity in medicine and surgery. London, 1876. — Russel Reynolds, Lectures on the clinical uses of electricity. London 1871. — de Watteville, A practical introduction to medical electricity with a compend. of electric. treatm. etc. London 1878. — C. E. Morgan, Electrophysiology and electrotherapeutics. New-York, 1868. — Beard and Rockwell, A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity inclunding localised and general electrization. New-York, 1871. — W. B. Neftel, Galvanothérapeutics. New-York, 1871.

Voir aussi l'indication bibliographique en tête des différents chapitres.

PREMIÈRE LEÇON

SOMMAIRE. — Introduction. — Coup d'œil rapide sur l'histoire de l'électrothérapie. — Thérapeutique électrique dans l'antiquité. — Machine électrique. — *Electricité de tension.* — Découverte de Galvani. *Courants électriques.* — 1re période : Expériences galvanothérapeutiques au commencement du siècle. — Courants d'induction. — 2e période : Faradisation. *Duchenne. Froriep.* — 3e période : Le courant galvanique est de nouveau introduit par Remak-Brenner. — L'électrothérapie de nos jours. But. Recherches. Travaux. Développements. — L'électrothérapie en France, en Angleterre, en Amérique, en Italie.

Messieurs,

Le développement considérable qu'ont pris de nos jours les sciences médicales force les savants à la division du travail. La spécialisation devenait inévitable en raison même de la nature des choses. A l'époque actuelle, il est impossible à l'intelligence même la plus richement douée, d'embrasser d'un coup d'œil tous les détails de la science et à plus forte raison de se les assimiler. C'est ainsi qu'il a fallu limiter peu à peu le champ de certaines parties de la science ; c'est ce qui était arrivé depuis longtemps pour la médecine interne, pour la chirurgie,

pour l'obstétrique, et c'est ce que nous avons vu se produire sous nos yeux pour la gynécologie, l'ophtalmologie, l'otologie, la dermatologie et pour les maladies nerveuses.

L'application de certains moyens thérapeutiques, exigeant des études, une habileté particulière, des appareils spéciaux et compliqués, beaucoup d'habitude et d'expérience dans les détails, cette application, disons-nous, est devenue une spécialité. Avouons-le, ni la science, ni le malade n'en ont souffert : seul peut-être le spécialiste souffre-t-il des limites imposées à son cadre.

Mais il fallait se rendre à l'évidence. La spécialisation en thérapeutique devenait également nécessaire.

Aux spécialités thérapeutiques appartiennent l'hydrothérapie, l'orthopédie, le massage, la gymnastique, la balnéothérapie, l'aérothérapie et, en première ligne, l'électrothérapie, c'est-à-dire le traitement des maladies au moyen des courants électriques. Messieurs, dans ces leçons, nous ne nous occuperons d'une manière exclusive que d'un seul médicament, l'électricité, le courant électrique dans toutes ses modifications. L'électricité joue un rôle si prépondérant dans la pathologie et dans la thérapeutique actuelles ; on l'a étudiée sous tant d'aspects et de points de vue différents, dans son action sur le corps animal ; elle est considérée dans des cas nombreux et divers, comme si efficace et si indispensable, que s'occuper d'elle et de son action est non seulement intéressant, mais encore absolument obligatoire pour le médecin qui tient à prouver que le but suprême de ses efforts est de guérir les maladies.

Vous savez tous quel élan gigantesque la névropathologie a pris dans ces dix dernières années ; il est inutile d'en énumérer ici les causes nombreuses ; mais il est entendu que l'électrothérapie se relie de la manière la plus intime à ces progrès, que, d'une part, la névropathologie est redevable de grandes et importantes acquisitions aux travaux des électrothérapeutes et que, de l'autre côté, l'extension et l'approfondissement de nos connaissances, en fait de névropathologie, ont réagi de la manière la plus heureuse sur l'électrothérapie elle-même.

Nous avons trouvé, dans l'utilisation de l'électricité basée sur des faits physiologiques importants, comme moyen de sonder différentes parties excitables du corps, *un auxiliaire de diagnostic* important, indispensable, dans bien des cas, pour certaines séries d'affections du système nerveux. Dans un grand nombre de cas, nous pouvons au moyen de l'investigation électrique, établir le pronostic avec une exactitude auparavant inespérée. Le nombre des affections nerveuses, dans la société moderne, croissant, à ce qu'il paraît, avec une rapidité extrême, nous sommes tenus d'une manière de plus en plus urgente,

à utiliser un médicament qui a conquis, depuis longtemps, une place éminente dans le traitement des maladies nerveuses, d'un médicament que nul autre, à nous connu, n'a surpassé, en ce qui regarde la multiplicité, l'énergie et la certitude.

C'est ainsi qu'aujourd'hui, tout névropathologiste est tenu de s'occuper de l'électricité et de son action sur le corps, soit sain, soit malade ; ce doit être un des objets principaux de ses études.

Quel est d'ailleurs le médecin qui ne soit pas forcé, de nos jours, d'être en même temps névropathologiste ? Les névroses ne jouent-elles pas aujourd'hui un rôle prépondérant dans la clientèle de presque chaque médecin ? Chacun est donc intéressé à acquérir des notions d'électrothérapie, mais nous sommes loin de prétendre que tout médecin doit savoir diriger et pratiquer l'emploi des courants électriques, ce serait vouloir imposer à ses épaules un fardeau bien lourd, sans compter qu'il en porte déjà un bien pesant sans cela. Nous croyons cependant pouvoir exiger que chaque médecin possède une vue d'ensemble des théories et des pratiques de l'électrothérapie et sache utiliser, dans les maladies graves, les principales indications du traitement électrique. C'est ainsi seulement qu'il pourra, en temps opportun, donner à ses malades les soins que leur état réclamera.

Permettez-moi maintenant de jeter un coup d'œil rapide sur *le développement de l'électrothérapie* depuis sa naissance jusqu'à nos jours.

L'antiquité, il est vrai, ne nous a pas transmis grand'chose à cet égard. Tant que les hommes n'ont pas été à même de produire de l'électricité en quantité suffisante, il n'a pas pu être question de l'utilisation régulière de ce remède. Nous apprenons cependant que, dès les temps anciens, les abondantes sources d'électricité existant dans la nature furent utilisées dans un but thérapeutique. Ainsi l'on aurait mis des paralytiques, des goutteux et d'autres patients, dans de l'eau où se trouvaient des torpilles, pour que les décharges électriques amenassent la guérison. Voilà ce que l'on rapporte concernant d'anciens médecins romains.

Après que la machine électrique eut été inventée, l'emploi de l'électricité fut considérablement facilité et pratiqué ; mais nous n'avons pas appris que ce mode de traitement ait eu des résultats dignes d'être mentionnés. Ainsi, dans le XVIII[e] siècle, Haën, Kratzenstein et Krüger, en Allemagne ; en France, particulièrement Jalabert, Sigaud de la Fond, Bertholon et Mauduyt employèrent la machine électrique au service de la médecine. Ce dernier publia, en 1773 et en 1778, sur cette matière, des rapports qui promettaient beaucoup.

Ce ne fut qu'après la grande découverte de Galvani, en 1786 et 1791, que l'électrothérapie reçut une impulsion énergique et durable. Ainsi commença, pour cette science, une ère nouvelle, datant de

la fin du XVIII[e] siècle et se prolongeant jusqu'aux années 1820-1830. Il est vrai que l'invention de la pile de Volta, en 1800, mit le sceau à la découverte de Galvani en permettant de l'utiliser d'une manière plus pratique.

Peu de temps auparavant (1797), Alexandre de Humboldt avait publié son ouvrage, bien des fois mentionné « sur *l'excitation de la fibre musculaire et nerveuse* », et il avait de la sorte frayé la voie pour l'étude physiologique de l'action des courants électriques, voie dans laquelle on entra plus tard avec tant de succès.

Les médecins les plus célèbres de cette époque-là: Hufeland, Reil, Sömmering, Pfaff, etc., tournèrent leur attention vers cette puissance merveilleuse, nouvellement découverte et bientôt après parurent des livres écrits par des médecins allemands (Grapengiesser, Augustin, Loder et Bischoff, Jacobi, Ph. Fr. Walther, etc.) qui s'occupèrent des vertus curatives du Galvanisme et en vantèrent l'efficacité dans un grand nombre de maladies nerveuses et autres, telles que l'asphyxie, la paralysie, la faiblesse nerveuse, la myopie, la presbytie, la cataracte, la surdité, l'aphonie, les rhumatismes chroniques, les maux de dents, etc. En France et aussi en Italie, on fit alors diverses expériences sur le Galvanisme.

Malgré cela, l'électrothérapie ne se développa point d'une manière durable ; elle tomba au contraire bientôt en désuétude, sans doute à cause du prix élevé des appareils, de la difficulté de les manier et de les conserver, des notions défectueuses que l'on avait sur différents états morbides, de l'invasion d'un grand nombre de charlatans, enfin de la prévention qui voyait, dans l'électrothérapie, une parente ou plutôt une complice du magnétisme animal et du Mesmérisme, ce qui lui fit perdre une partie de son crédit.

En 1823, Most tenta en vain de réhabiliter le Galvanisme et de le réconcilier avec la thérapeutique.

Bientôt après commença une nouvelle période pour l'électrothérapie, lors de la découverte *des phénomènes magnéto-éléctriques*, faite par Oersted (1820), bientôt suivie de celle des *actions d'induction* par Faraday (1831). On peut appeler cette période celle du courant induit ou de la Faradisation.

Vers 1830-1835, on construisit les premiers appareils, qui fournirent des courants d'induction magnéto-électriques et volta-électriques. Ces appareils produisaient aisément et à chaque instant des courants intenses et très énergiques au point de vue physiologique ; ils n'exigeaient pas de soins continuels et dispendieux, et des améliorations efficaces (telles que la pose d'interrupteurs automatiques et autres), les rendirent bientôt maniables et commodes pour les médecins et leurs clients. Comme ils donnaient des effets physiologiques fort accentués

et comme on professait l'opinion, non encore ébranlée par des faits pathologiques, que tous les courants électriques sont à peu près identiques dans leur action, sauf environ un degré de différence, les médecins choisissaient naturellement les appareils qui fournissaient ces courants de la manière la plus commode et la plus facile. Tels étaient entre autres les appareils de rotation et d'induction, qui furent bientôt universellement recherchés et sous le bruit et le bourdonnement desquels l'électrothérapie prit un nouvel et vigoureux élan.

Il y a, avant tout, un nom auquel se relie cet élan et qui domine tous les autres, aussi bien ceux de Marshall Hal et de Golding Bird que celui de Froriep, qui s'adonna en Allemagne à l'étude des appareils de rotation magnéto-électrique et en recommanda l'emploi ; ce nom est celui de Duchenne (de Boulogne), qui fit en France avec l'appareil d'induction volta-électrique ses fameuses recherches à si longue portée.

C'est au nom de cet homme éminent que se rattachent les plus grands progrès de cette époque-ci. On peut regarder Duchenne comme le principal fondateur et propagateur de l'électrothérapie actuelle. Son mérite toutefois n'est pas concentré sur le domaine spécial de l'électrothérapie. Ce qui immortalisera son nom, ce sont d'abord ses recherches électro-physiologiques puis, avant tout, les services qu'il a rendus sur le terrain de la névropathologie. C'était un observateur extraordinairement perspicace ; son œil perçant examinait avec le plus grand soin et avec la plus minutieuse exactitude. Ses descriptions de maladies sont tout simplement incomparables (voir ses articles sur l'ataxie locomotrice, la paralysie bulbaire, l'atrophie progressive des muscles, la paralysie spinale des enfants, les paralysies partielles de certains muscles et groupes de muscles, etc.).

Dans ses recherches, il se servait surtout du courant faradique ; (Duchenne lui-même désigna plus tard, son procédé sous la nom de « Faradisation »). Il partait de ce fait que l'on peut localiser le courant faradique sur certaines parties placées sous la peau, jusqu'à une certaine profondeur, au moyen de méthodes d'application appropriées. C'est là dessus qu'il établit sa méthode de la *Faradisation localisée*, dont il se servit surtout dans ses recherches sur le système musculaire, à l'état physiologique et pathologique. En thérapeutique, la conséquence de ses théories et de ses méthodes, était qu'il fallait, aussi bien pour obtenir des effets physiologiques déterminés que pour opérer des cures avec succès, localiser le courant sur les parties malades seules.

La série de ses publications commença en 1847-1850 ; il s'occupa tout d'abord de l'exposé de sa méthode, de la galvanisation localisée comme il l'appelait dans le principe ; il y joignit ensuite ses recherches

physiologiques sur le fonctionnement de certains muscles, qui s'étendirent peu à peu jusqu'à une complète « *Électro-physiologie des mouvements* (1851). » Il y donne des notions très exactes sur le fonctionnement de tous les muscles du corps, accessibles à sa méthode et il en déduit quantité de conclusions pratiques pour la pathologie.

A cela s'ajoute un grand nombre de recherches électro-diagnostiques, particulièrement sur les paralysies traumatiques périphériques, la paralysie spinale des enfants, l'atrophie musculaire progressive, les paralysies partielles des muscles, etc. Tous ces travaux furent ensuite réunis avec les résultats thérapeutiques dans le principal ouvrage de Duchenne, sous le titre de l'*Électrisation localisée*, dont la première édition parut en 1855.

Les recherches thérapeutiques et leurs résultats s'étendirent également d'abord aux formes de paralysies que nous venons de mentionner, aux paralysies mimiques de la face, puis aux névralgies et anesthésies, à la surdi-mutité, etc. Par contre, Duchenne fut assez sincère pour avouer que le courant faradique n'avait pas donné d'effet notable dans les maladies du système nerveux central.

Les travaux de Duchenne, malgré de nombreuses erreurs en physique et maintes illusions en thérapeutique, eurent un grand succès dans le monde médical, non seulement en France, mais encore en Allemagne. Erdmann publia une traduction avec commentaires de l'ouvrage de Duchenne ; Meyer, Baierlacher, Althaus, Schulz, etc. trouvèrent dans ses œuvres une impulsion fructueuse à publier les leurs qui parurent coup sur coup.

La méthode Duchenne, bien que déclarée empirique par l'auteur, en ce qui concerne les points capitaux, fut adoptée généralement et trouva partout des adeptes à cause de sa simplicité et de la facilité de son emploi. Duchenne avait trouvé que l'on pouvait exciter plus facilement et amener à une contraction complète les muscles par une faradisation *directe*, mais non *indirecte*, en prenant pour points de départ les troncs des nerfs, en un ou plusieurs points de la surface, appelés par lui les points d'élection.

R. Remak démontra que ces points d'élection n'étaient autre chose que les points où les nerfs moteurs entraient dans les muscles et qu'en règle générale il valait mieux exciter les muscles par leurs nerfs moteurs que directement. Ainsi s'éleva entre Duchenne et Remak une polémique assez aigre, mais dont le résultat fut d'élucider la question et de fixer les principes de la faradisation localisée. Ziemssen reprit l'idée de Remak fit une étude très soigneuse de ces points moteurs aussi bien sur des cadavres que sur des hommes vivants, il constata que c'étaient toujours des points, auxquels le rameau du nerf moteur en question, en dehors ou au dedans du muscle correspondant, était

assez rapproché de la surface de la peau pour pouvoir être atteint par le courant faradique. L'ensemble des résultats obtenus à l'aide de ces recherches y fut inséré dans une publication très importante dont les éditions postérieures n'ont pas contribué médiocrement aux progrès de l'électrothérapie.

La méthode Duchenne, appuyée par le zèle et les travaux de nombreux investigateurs, devint promptement d'un usage commun parmi les médecins et partout l'on traita, particulièrement les maladies des muscles et les paralysies, ainsi qu'une partie des névralgies et des crampes, à l'aide du courant faradique.

C'est vers ce temps (1850-1855) que commencèrent les travaux grandioses et faisant époque, des physiologistes, qui avaient pour but d'étudier l'électricité animale dans le nerf et dans le muscle vivant et de constater l'action des courants galvaniques sur ces parties du corps animal. Les noms de Dubois-Reymond, Eckhard, Pflüger, etc., suffiront pour rappeler à votre souvenir tous les faits importants, qui concernent le courant nerveux et musculaire, la théorie de l'électrotonus, la loi des commotions motrices, etc.

Un fait découvert par Eckhard, dans lequel une action paralysante sur les muscles et les nerfs était attribuée au courant galvanique, détermina Remak en décembre 1855, à diriger ce courant sur les nerfs et les muscles d'un homme vivant ; cela donna lieu à toute une série d'expériences préparatoires physiologiques, sur lesquelles on s'appuya pour faire, le 22 juin 1855, la première expérience thérapeutique, dans le but de faire, disparaître une contracture ; le résultat fut surprenant et se reproduisit bientôt après dans d'autres expériences thérapeutiques, de même nature et différentes. L'on venait ainsi de faire le premier pas pour *réintégrer le courant galvanique dans la thérapeutique;* et c'est ainsi que commence la nouvelle période de l'électrothérapie, période dans laquelle nous nous trouvons en ce moment.

Remak aura eu le mérite impérissable d'avoir continué ses expériences avec une énergie infatigable et une ardeur exceptionnelle sur de nombreux malades et d'avoir ainsi déterminé pour l'emploi du courant galvanique une base forte et large qu'il ne perdra plus. *Remak* publia, en 1858, un premier compte rendu de ses recherches multiples, sous le titre de « *Galvanothérapie des maladies des nerfs et des muscles.* » Ce livre contient outre des notices historiques détaillées, des recherches physiologiques, pathologiques et thérapeutiques, et avant tout, un exposé approfondi des effets du courant que Remak a nommés catalytiques, de son action contre des états inflammatoires et autres qui, d'après lui, auront la plus grande utilité et le plus bel avenir ; les effets « antiparalytiques » et « antispasmodiques »

se trouvent sous ce point de vue élucidées par lui d'une façon très approfondie.

Ce livre qui contient les résultats d'observations innombrables et péniblement effectuées, quantité de faits et particularités du plus grand intérêt ; ce livre, qui a ouvert au courant galvanique une sphère d'activité presque illimitée, fut accueilli par le public médical avec une défiance incompréhensible.

Le renom que Remak avait acquis sur différents autres terrains de la science médicale grâce à d'importants travaux, ne le préserva pas d'une désapprobation et d'un accueil qu'auraient dû lui éviter ses recherches antérieures en fait d'électrothérapie. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'enthousiasme un peu excessif, auquel Remak s'était laissé entraîner, à la suite de ses brillants succès, l'invraisemblance apparente de beaucoup de ses résultats, les faits incroyables qu'il raconta, l'audace de ses essais d'explications physiologiques, enfin de ses hypothèses diagnostiques et thérapeutiques, contribuèrent beaucoup à diminuer la vogue de Remak et à susciter des obstacles à la science, dont il était le représentant.

Malheureusement, depuis la publication de ce livre, Remak n'a plus offert au public d'ouvrage considérable, bien qu'il se soit adonné avec constance et avec le plus grand zèle à la galvanothérapie ; de courtes communications sur cette science et de petites dissertations furent les seuls opuscules qu'il publia. En 1864, il fit des conférences à Paris qui parurent en français, et renfermaient les plus importantes de ses idées sous une forme brève, mais par trop fragmentaire ; on y trouve cependant le germe de maints faits importants et de conceptions nouvelles. Une mort prématurée enleva Remak à la science, dans l'année 1865. Il ne lui fut pas donné de vivre assez longtemps pour voir justice complète rendue à ses efforts et à ses services sur ce terrain. Toutefois, dans les dernières années de sa vie, il vit du moins une partie de ses assertions confirmée par d'autres investigateurs et s'évanouir peu à peu l'injuste prévention dont il avait été victime. Il lui fallut, il est vrai, pour arriver à ce résultat, un temps relativement long. Il n'y eut d'abord que quelques électrothérapeutes pur-sang, qui poursuivirent les travaux de Remak, si non sans défiance, du moins avec quelque intérêt, qui en firent des analyses et procédèrent même à quelques expériences originales. Tels furent Baierlacher, Mor, Meyer, Erdmann et Schulz.

D'une manière plus large et en se tenant entièrement sur le terrain de la doctrine de Remak, Benedikt, à Vienne, s'adonnait à l'emploi du courant galvanique ; ses premiers ouvrages parurent en 1861-1862. Plus tard, il déposa dans un gros volume le résumé de ses études (1868) ; ce livre était intitulé *l'Électrothérapie ;* mais il contenait beaucoup de

passages exclusivement névropathologiques. Ce livre a vivement ému le public par l'abondance extraordinaire des faits qu'il renferme, par ses hypothèses et assertions audacieuses et spirituelles, par la quantité des points de vue et des perspectives qu'il montrait : mais incontestablement il a fait du mal à l'électrothérapie par le nombre assez considérable d'erreurs et de contradictions qu'il renferme, par ses diagnostics souvent plus que téméraires, par ses récits très incomplets de maladies, par ses conclusions souvent très risquées et par ses assertions appuyées d'une manière insuffisante. Il a ainsi provoqué une critique sévère, mais juste, de la part de Brenner. Malgré cela, on ne peut pas lui refuser le mérite d'avoir quelque peu contribué au développement de l'électrothérapie.

A peu près vers le même temps, un médecin Saint-Pétersbourg, Brenner, savant indépendant, libre et original, s'est occupé du courant galvanique et de son utilisation thérapeutique ; il a publié une série d'ouvrages sur cette matière et ses écrits se distinguent par une rare fidélité d'observation, par la rigueur et la précision des conclusions qu'il en tire et par l'importance des résultats pratiques qu'il obtint.

En 1862, Brenner publia une dissertation, qui fonda la méthode *polaire* d'investigation et de traitement et s'éleva victorieusement contre la *méthode de direction*, choisie principalement par Remak et adoptée par Benedikt ainsi que par d'autres ; Brenner prouva que sa théorie s'appuyait avec plus de certitude sur la physique et la physiologie et faisait faire à la nouvelle électrothérapie un progrès très réel. Il est vrai que les bases physiologiques de cette méthode avaient déjà été jetées, un peu plus tôt, par les travaux de Baierlacher et de Chauveau. Le premier s'était même déjà servi, sur un homme, de la méthode unipolaire de l'excitation galvanique et il en avait fixé les faits essentiels avec une parfaite clarté ; mais Brenner est le premier qui ait reconnu et apprécié exactement l'importance et la nécessité de cette méthode dans l'intérêt de la diagnose et de la thérapeutique. Dans l'année 1868-1869, Brenner publia un ouvrage volumineux et important sur différentes parties de l'électrothérapie qu'il avait élaboré avec une grande habileté et avec beaucoup de succès, un ouvrage qui appartient aux publications les plus importantes de notre littérature, et qui est un modèle d'observation sagace et de valeur scientifique, comme d'une brillante exposition.

Mais ce qui a peut-être le plus contribué à la propagation du courant galvanique, c'est la constatation d'une série de faits intéressants, que l'on observa dans certaines paralysies phériphériques et qui provoquèrent à l'égard du courant galvanique un jugement favorable, non justifié en partie, comme on le constata plus tard, mais qui fit

croire à une grande supériorité du courant galvanique sur le courant faradique. Ce sont les phénomènes de la *réaction de dégénérescence* que vous apprendrez plus tard à connaître en détail à qui causèrent une sensation générale, lorsqu'ils furent publiés, pour la première fois, par Baierlacher 1859, Schulz, Brenner, Von Grünewaldt, Neumann, Mor, Meyer, etc. La réunion et l'élucidation scrupuleuse de ces faits, ainsi que la juste et exacte appréciation du courant galvanique dans la troisième édition de l'ouvrage de Ziemssen, mentionné plus haut, n'ont pas peu contribué ensuite à exciter un intérêt général en faveur du courant galvanique et à déterminer toute une série d'observateurs à s'en occuper d'une manière expérimentale et thérapeutique.

Nous voyons donc, depuis 1865 environ, sur tous les points, de zélés disciples de l'électrothérapie occupés à en fonder et à en construire le naissant édifice. Moi-même, j'ai commencé, en 1865, à me livrer à ce travail, à peu près à la même époque que Hitzig, A. Eulenburg, Seeligmüller, et plus tard, Burckhardt, Filehne, O. Berger, Bernhardt, E. Remak (fils), G. Fischer, etc., etc. De 1867 à 1876, c'est-à-dire dans l'espace de dix ans parurent de nombreux ouvrages relatifs à l'électrothérapie, les uns amples et volumineux, les autres constituant des éditions nouvelles et révisées d'ouvrages déjà publiés, d'autres enfin, résumant la question, comme les œuvres de M. Meyer, Benedikt, Erdmann, M. Rosenthal, etc., mes dissertations, celles de Seeligmüller, Barwinkel, etc. Il y eut de plus un grand nombre d'écrits spéciaux, qui élargirent et approfondirent le domaine de l'électrothérapie, dans tous les sens. Ce que j'ai de mieux à faire, c'est de signaler et de grouper ces ouvrages spéciaux, que, pour le moment, je ne puis que mentionner brièvement.

Citons d'abord les notions physiques qui élucidèrent l'excitabilité, par le courant, des différentes parties du corps, notamment, celle dont on doutait, du cerveau et de la moelle épinière (Erb, 1867; Burckhardt, 1870; Von Ziemssen, 1872); de plus, des ouvrages qui donnèrent de précieuses indications sur l'écoulement et la direction ainsi que sur la distribution du courant dans le corps suivant les diverses applications des pôles (Helmholtz-Erb, 1867; Burckhardt, 1870; Filehne, 1870; Von Ziemssen, 1872). Parlons aussi, incidemment de l'introduction d'utiles appareils auxiliaires, aujourd'hui généralement employés, dans la pratique électrothérapeutique, par exemple: du commutateur de courants, du rhéostat, d'un galvanomètre exact et suffisamment sensible, de la construction et du perfectionnement des batteries galvaniques ; de la confection d'appareils faciles à transporter et donnant des indications précises, etc., section dans laquelle on a fait des progrès incroyables, depuis l'époque de Remak, qui était forcé de faire démonter et nettoyer tous les jours sa batterie Daniell.

On entreprit avec une ardeur toute particulière *des expériences préliminaires physiologiques sur l'homme vivant*, pour contrôler les résultats des expériences faites sur les animaux et pour en apprécier l'importance, en ce qui concerne le diagnostic et la pathologie du système nerveux. En premier lieu, on étudia *la loi des secousses motrices*; on en établit une pour l'homme vivant et pour ses nerfs les plus divers et l'on en trouva une, en complet accord avec la loi des *secousses* de Pflüger, (Baierlacher, 1859; Brenner, 1862 et 1869 ; Von Ziemssen, 1866 et 1872 ; Erb, 1867 ; Benedikt, 1870 ; Filehne, 1870 ; Burckhard, 1875 et Rumpf, 1878.

C'est de la même manière que l'on observa attentivement les phénomènes de *l'électrotonus* sur l'homme vivant et, après maintes difficultés et contradictions, le tout fut néanmoins trouvé passablement d'accord avec les faits physiologiques (A. Eulenburg, 1867 ; Erb, 1867 ; Samt, 1868 ; Brückner, 1868 ; Runge, 1870 ; E. Remak, 1876).

On fit une étude toute particulière du *sympathique du cou*, parce qu'on lui attribuait une grande influence thérapeutique, que l'on chercha ensuite à constater physiologiquement, quoique avec très peu de succès (Gerhard, 1864 ; Benedikt, 1867 ; Eulenburg et Schmidt, 1868 ; Beard et Rockwell, 1870 ; Otto, 1873 ; G. Fischer, 1875-1877).

On étudia, aussi, ardemment l'action des courants électriques sur *les organes des sens* et l'on obtint parfois de grands résultats pratiques, tels que la réaction galvanique de la rétine et de l'optique, en s'appuyant sur les travaux de Ritter, Purkinye, Helmholtz et surtout de Brenner (1868), qui élucida aussi, finalement, *la réaction galvanique du nerf acoustique* et épuisa cette question dans un excellent travail (1868) (Hagen, 1869 ; Eulenburg, 1869 ; Erb, 1869-1871 ; Neftel, 1871, etc).

Il faut encore mentionner à côté d'autres recherches de moindre importance, les travaux concernant l'action des courants galvaniques *sur le cerveau*. (Brenner, 1868 ; Hitzig, 1870 et d'autres), ainsi que les recherches sur *la production de la chaleur dans le muscle*, lors de l'électrisation (Ziemssen, 1856 et Althaus, 1868).

En outre de ces recherches se développèrent aussi des *méthodes d'investigation* plus commodes qui devaient être plus décisives dans les épreuves d'excitabilité pathologique et physiologique. C'est ainsi que l'on discuta et élabora beaucoup les méthodes d'investigation polaire (Brenner, 1862-1869 ; Erb, 1867-1872 ; Filehne, 1870 ; Burckhardt, 1870 ; Hitzig, 1873) ; de plus, une meilleur méthode se produisit pour *l'examen de l'excitabilité quantitative* (Erb, 1873 ; E. Remak, 1873.)

A l'aide de ces méthodes, on observa avec plus de soin et d'une manière plus approfondie *les modifications pathologiques de l'excitabilité*; et l'on plaça ainsi sur des bases plus solides *l'électrodiagnostic*, l'on mit hors de doute sa grande valeur, dans certaines formes d'affections

nerveuses et musculaires. Mais les plus importantes et les plus fécondes de ces recherches concernent ce qu'on appelle la réaction de dégénérescence. Alors que les faits concomitants de certaines paralysies de l'homme, qui rentrent dans notre sujet, étaient connus depuis un certain nombre d'années (Baierlacher, 1859; Schulz, 1860; Brenner, Von Grünewaldt, 1862 ; Neumann, 1864 ; Eulenburg, Von Ziemssen, 1866 ; Erb, 1867, etc., c'est moi le premier (1867-1868) qui ai soumis la réaction de dégénérescence à une épreuve expérimentale, épreuve qui a fourni des notions étendues, encore en vogue aujourd'hui. Ces notions furent confirmées dans un écrit que publièrent presque simultanément Von Ziemssen et Weisz (1868) et, depuis cette époque-là, elles se sont toujours maintenues dans toutes les directions et dans les maladies les plus diverses comme un élément très utile de diagnostic (Brenner, 1868 ; Eulenburg, 1867-1868 ; Erb, 1874, 1876, 1878 ; Bernhardt, 1874, 1879 ; E. Remak, 1875, 1879 ; Goldschmidt, 1877 ; Leegaard, 1880 ; etc.)

L'épreuve de sensibilité électro-cutanée fut effectuée et expliquée dans différents ouvrages de Seyden, Bernhardt, Erb-Drosdorff, de Watteville-Tchirjew, *etc.*, tandis que la constatation des *modifications pathologiques de la réaction du nerf acoustique*, fut reconnue et utilisée d'abord par Brenner (1868), dans son importance théorique et pratique ; ses successeurs (Hagen, 1868 ; Erb, 1868-1871 ; Eulenburg, 1872 ; Hedinger, 1870 ; etc., n'ont eu qu'à confirmer ses travaux.

Naturellement les efforts des électrothérapeutes se tournèrent ensuite en première ligne vers l'action thérapeutique des courants électriques. Ici il s'agissait, avant tout, de réaliser les hautes espérances que les travaux de Remak avaient fait concevoir ou bien d'examiner si elles pouvaient se réaliser. Après Remak, le courant électrique ne pouvait plus guère se frayer de nouvelles voies; il valait mieux faire un certain nombre de restrictions et soumettre les indications de Remak à un contrôle sévère. On a rassemblé un nombre incalculable de faits isolés. Le courant a paru efficace sur tous les terrains des maladies nerveuses et musculaires, dans beaucoup d'affections des articulations etc. ; il commence même, sur le domaine de la psychiatrie à conquérir du terrain, grâce aux efforts de quelques investigateurs. (Arndt, 1870-78. — Benedikt, 1870. — Tigges, 1873).

On était alors sur le point de se faire une idée nette de la théorie des effets thérapeutiques ; or c'est ce à quoi on n'a malheureusement pas encore abouti jusqu'à ce jour, et tous les travaux et discussions dirigés vers ce but n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants. (Remak, 1858. — Brenner, 1863-68. — Benedikt, 1867-74. — Erb, 1872. — Holst, 1872. — Hitzig, 1873). Toutes les tentatives faites pour rattacher les effets du courant électrique aux actions physiologiques peu nombreuses que nous connaissons (action excitante et modifiante,

etc., électrotonus, électrolyse, etc.) doivent être considérées comme des échecs. La tendance très répandue d'attribuer une action prédominante, dans ces effets, aux influences vaso-motrices et à la galvanisation du sympathique, ne nous a nullement fait progresser au point de vue de nos connaissances théoriques. Sans cesse et toujours, nous sommes ramenés aux effets « catalytiques » déjà indiqués par Remak et dont nous nous occuperons plus tard en détail, mais, qui toutefois jusqu'ici, ne nous ont conduit en rien à une science effective.

Nous sommes donc, même dans ces derniers temps, de véritables empiriques, quand nous nous plaçons sur le terrain de la thérapeutique proprement dite ; nous n'avons donc toujours qu'à accumuler des faits, dont le classement doit s'effectuer conformément à nos connaissances physiologiques, nos précédentes recherches et, suivant des méthodes scientifiques déterminées ; quant à leur interprétation théorique, nous devons toujours nous montrer d'une prudence extrême.

Tandis qu'en Allemagne régnait ainsi, dans le domaine de l'électrothérapie, une agitation des plus vives, cette science ne progressait dans les autres pays civilisés qu'à pas plus lents ; nous nous contenterons donc de tracer, à ce sujet, un court aperçu.

En France, sous l'influence toute puissante de Duchenne qui resta fidèle toute sa vie au courant faradique, de grandes difficultés s'opposèrent à l'introduction du courant galvanique et, même aujourd'hui, on ne peut dire que ce dernier ait été plus largement accepté et compris. A côté du livre de Tripier (1861), il nous faut surtout citer un ouvrage de Legros et Onimus (1872) qui a rendu les plus grands services à la science ; le point de départ de leurs recherches physiologiques et thérapeutiques ne nous paraît cependant pas heureux ; enfin tout récemment parut un livre de Teissier (1878) qui est propre à donner aux Français un aperçu approximatif des travaux allemands et de l'état de l'électrothérapie scientifique.

En *Angleterre*, il s'est passé un temps bien long, avant que, dans les cercles compétents, on se soit intéressé à ce sujet, et maintenant encore il n'existe que peu de véritables spécialistes pour électrothérapie. Longtemps, le livre de Althaus (1859-1870) fut le seul digne de mention. A ce traité sont venus récemment s'ajouter quelques mémoires de Russel-Reynolds, de Vivian-Poore, etc., et un excellent petit livre de de Watteville, qui renferme comme partie principale une introduction à l'électrothérapie. Des progrès plus importants n'ont pas été réalisés, jusqu'à ce jour, en Angleterre, au point de vue de la science qui nous occupe.

On s'est occupé de cette étude avec une bien plus grande ardeur, en *Amérique*, où un assez grand nombre de médecins cultivent avec zèle l'électrothérapie. Il y parut plusieurs ouvrages utiles de Neftel, un

excellent traité de Beard et Rockwell (1871) qui se distingue par l'abondance des matières, sa bonne exposition et son originalité. Nous devons à ces chercheurs l'introduction de la *Faradisation universelle* et de la *Galvanisation centrale.*

En *Italie,* on a subi presque exclusivement l'influence française et la littérature italienne électrothérapique qui, comme nombre, est assez riche, s'est peu occupée des travaux allemands sur le courant galvanique, tandis que l'emploi du courant faradique paraît être assez répandu chez les médecins italiens. Récemment pourtant on a accueilli avec plus de faveur le courant galvanique. Parmi les auteurs italiens, il faut signaler Namias, Fubini, Pl. Schivardi, Ottoni, Rodolfi, Ciniselli, Brunelli, Vizioli, etc.

En tout cas, l'électrothérapie nouvelle qui, par son développement, constitue une branche assez imposante de la science n'a réellement été créée que par la persévérance et les travaux allemands. Puissent encore, à l'avenir, des intelligences jeunes et actives, s'y consacrer en grand nombre ! Car il reste encore beaucoup à faire dans cette voie.

DEUXIÈME PARTIE

Préambule de Physique

Bibliographie : J. Rosenthal, Elektricitatslehre für Mediciner. Berlin, 1862 2me édition, 1869. — A. Fick, Die medicinische Physik. 2me édition. Braunschweig, 1866. — P. Zech, Die Physik in d. Elektrotherapie. Tübingen, 1875. — W. v. Beetz, Grundzüge der Elektricitatslehre. Stuttgart, 1878. — de Watteville, A practical introduction to medical electricity. London, 1878. — Consulter en outre les différents manuels de physique et d'électricité, ainsi que les traités d'électrothérapie qui renferment presque tous un préambule de physique.

v. Hesse, Ueb. ein absolutes elektr. Maassystem. Erlenm. Centralbl. f. Nervenheilk, etc. 1879. No 23. — Bernhardt, Zur Galvanometerfrage, ibid. 1880. No 9 u. 12. — E. Remak, Zur Galvanometerfrage, ibid. 1880. No 12 u. 20. — Fr. Müller, Zur Messung und Dosirung des galvan. Stroms in d. Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. — Betz' Memorabil, 1880. P. 289. — de Watteville, Centralbl. f. Nervenheilk, 1880. No. 15. —

Brenner, Untersuch. u. Beobachtungen etc. Leipzig, 1868/69. — Runge, Ein Rheostat für die Elektrotherapie. Deutsch. Arch. f. klin, Med. VII. P: 603. 1870. — Holst, Ueber die in der Elektrotherapie gebrauchlichen Rheostaten. ibid. XII. P. 202. 1874. — Hitzig, Ueber die Anwendung unpolarisirbarer Elektroden in der Elektrother. Berl. klin. Woch. 1867. No. 39. —

Ed. Weber in Wagner's Handworterb. d. Physiol. To. III. 2. P. 64, 1846. — Eckhard, Beitr. z. Anat. u. Physiologie, I. P. 55. 1858. — Harless, Abhandlungen d. bayr. Akad. d. Wissensch. VIII. P. 363. 1858. — J. Ranke, Der galvanische Leitungswiderstand des leb. Muskels. Ansbach, 1862.— Der Tetanus. Leipzig, 1865. — Helmholtz, Ueber die physiol. Wirkungen kurz dauernder elektrischer Schläge im Innern von ausgedehnten leitenden Massen. Verh. des naturhist. med. Vereins zu Heidelberg, To. V. P. 14. 1869. (Heidelb. Jahrbücher). — L. Hermann, Handbuch d. Physiol. I. P. 87. II. 1. P. 28. 1879. — Drosdoff, De la mensuration de l'épiderme dans les différentes parties du corps humain et de ses rapports, etc. Archives de Physiol. norm. et path. 1879, p. 117. — Munk, Ueber d. kataphorischen Veränderungen d. feuchten, porosen Korper. — Reichert u. Dubois-R.'s Archiv f. Anatom. Physiol. etc. 1873. P. 241.

DEUXIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Les divers genres de courants. — Électricité de contact : *courant galvanique.* — Chaînes galvaniques. — Électricité d'induction : *courant faradique.* — Appareils les plus usités et appareils auxiliaires : appareils d'induction et batteries galvaniques.

Je puis sans doute supposer, Messieurs, que tous les points principaux de *l'étude de l'électricité physique,* vous sont familiers ; cette science constitue, en tout cas, la seule base sur laquelle on puisse s'appuyer en électrothérapie, et fournit les principes qui permettent le maniement de ce mode de traitement, que ce soit pour établir un diagnostic ou un traitement. Je ne puis donc vous recommander avec assez d'insistance de vous mettre à l'étude de cette matière et de la repasser fréquemment. Vous devez, si vous voulez devenir de bons électrothérapeutes, la posséder à fond, autant qu'elle se rapporte à notre but spécial. Cette tâche vous sera considérablement facilitée par les excellents petits ouvrages de G. Rosenthal, Fick, Zech, V. Beetz et de Watteville.

Cependant, je ne puis ni ne veux éviter de vous entretenir ici des connaissances absolument indispensables à l'intelligence de ce qui suivra ; ce ne saurait être, d'ailleurs, qu'un rapide aperçu, que vous compléterez à l'aide de vos études personnelles.

L'électricité se manifeste habituellement avec diverses modifications, qui dépendent de son mode de production et de la disposition accidentelle des instruments qui dégagent le courant.

Nous utilisons aujourd'hui presque exclusivement *l'électricité des courants* ou ce qu'on appelle le *courant électrique.* On a bien aussi tenté depuis longtemps et encore aujourd'hui diverses expérience thérapeutiques, avec l'électricité de frottement dite *électricité de tension ou statique* et qu'on obtient au moyen des machines électriques à frottoirs et des machines dites par influence; mais ces essais, même les plus récents, entrepris à Paris, n'ont donné aucun résultat bien encourageant et l'électricité statique en est encore à conquérir une place assurée dans l'électrothérapie. Pour ce motif, nous laisserons de côté, dans l'exposition ci-dessous, cette forme d'électricité, qui du reste, en substance, obéit aux mêmes lois que les courants.

Les courants électriques peuvent, comme vous savez, être engendrés par des objets très différents ; en électrothérapie, on emploie de nos jours presque exclusivement : 1° *les courants galvaniques* développés par *contact* (constants, continus, de batteries), et 2° les courants engendrés par induction (induits, interrompus, C. d'induction) dits *faradiques.* Les courants produits par les nouvelles et puissantes machines électriques employées surtout dans l'industrie et qui sont peut-être destinés à

jouer un grand rôle dans l'électrothérapie peuvent être actuellement laissés de côtés.

Électricité de contact. Le schéma, le plus simple pour la démonstration de courants de contact, sans tenir compte de la théorie physique encore toujours contestée du galvanisme, sur laquelle nous n'avons pas besoin d'insister ici, est le suivant : si vous placez deux métaux différents (soit du cuivre et du zinc ou du charbon et du zinc), sous la forme de deux plaques parallèles mais ne se touchant pas, dans un liquide, une solution saline ou acide (comme dans la fig. 1), par suite du contact de ces métaux avec le liquide, il s'effectuera dans lesdits métaux une séparation de l'électricité, de telle sorte que toute l'électricité positive s'accumulera sur un métal et toute l'électricité négative sur l'autre, avec une certaine tension.

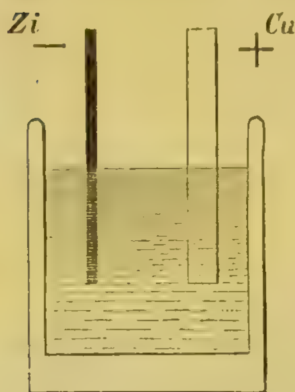


Figure 1.
Schéma d'un élément galvanique simple : le zinc et le cuivre sont plongés dans un liquide acide ou solution saline).

Cette tension est d'une valeur très différente, suivant la nature du métal et des liquides employés.

En outre on peut ranger les différents métaux en une rangée de tension ; dans ce cas, le métal en contact, à une extrémité, avec un liquide déterminé possédera le maximum d'électricité positive ; le métal placé à l'autre extrémité, le maximum d'électricité négative.

On appelle cette disposition simple, — deux métaux placés dans un liquide, — *une chaîne ouverte* ou un élément ouvert simple. Mais si vous rattachez les extrémités libres des métaux, l'une à l'autre par un corps conducteur, soit un fil métallique (fig. 2), les tensions électriques produites sur les deux métaux se contrebalancent, par le moyen de ce fil que l'on nomme *arc de fermeture* et l'électricité *court* d'un métal à l'autre. Nous avons alors *une chaîne fermée,* dans laquelle se meut un courant électrique.

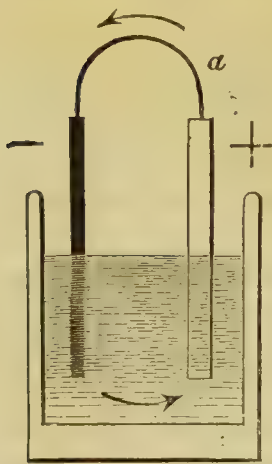


Figure 2.
Schéma d'un élément galvanique simple fermé par l'arc de fermeture (a). La direction du courant positif est indiquée par des flèches.

Toutefois, avec la fermeture de la chaîne, l'équilibration de la tension ne cesse pas, mais il se produit justement par le contact des métaux avec le liquide, c'est-à-dire, par leur action chimique réciproque, une incessante séparation nouvelle de l'électricité, une tension toujours renouvelée, par suite de laquelle, aussi longtemps qu'il subsiste des métaux et du liquide, il se produit un courant continuel d'électricité dans l'arc de fermeture et au travers de la chaîne entière.

Cette propriété de conserver une certaine différence de tension électrique et de la renouveler toujours, s'appelle la *force électromotrice* de cette combinaison. Sa puissance dépend seulement de la qualité des métaux et des fluides employés pour la combinaison. Plus est grande, dans chaque cas, la différence des tensions entre les deux métaux plus aussi est considérable la quantité d'électricité dégagée par la combinaison et en même temps la *force du courant* produit *in ceteris partibus*.

Si maintenant vous disposez l'une près de l'autre plusieurs chaînes simples semblables, un métal de l'une étant toujours joint par un con-

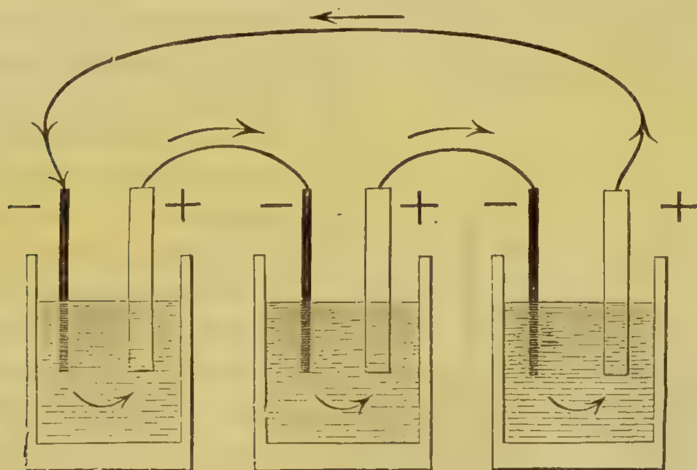


Figure 3.
Chaîne raccordée. Trois éléments disposés à la suite l'un de l'autre — La direction du courant répond aux flèches.

ducteur au métal hétéronyme de l'autre (fig. 3), les tensions produites dans tous les éléments isolés s'accumulent et aux deux points terminaux d'une telle *chaîne de raccordement* apparaît la somme de ces tensions ; elle développe, dans l'arc de fermeture qui relie le métal libre du dernier élément devenu positif avec celui du premier devenu négatif, un accroissement proportionnel de la force du courant.

Ce mode de raccordement des éléments sera désigné sous le nom de « piles à couronne ». Dans l'électrothérapie des maladies internes, nous nous servons exclusivement de tels éléments rangés l'un derrière l'autre, qui, en vertu de principes que nous démontrerons ultérieurement, peuvent être rassemblés en nombre illimité sous forme de *batteries ;* il est bien entendu, une fois pour toutes, que nous ne parlerons que de tels éléments ou batteries.

Dans une chaîne ainsi raccordée, *l'arc de fermeture* va donc du premier au dernier élément ; le courant qui s'y meut circulairement possède une force et une direction déterminée et suit naturellement dans la chaîne elle-même une route opposée à celle qu'il suit dans

l'arc de fermeture ; ainsi, dans l'arc de fermeture, il va du charbon au zinc, à l'intérieur de la chaîne elle-même, du zinc au charbon. On est convenu d'appeler l'extrémité de la chaîne, dont s'écoule le courant positif dans l'arc-de-fermeture, *pôle positif* ou *anode*, l'extrémité opposée, où le courant positif rentre de nouveau dans la chaîne, et quitte par conséquent l'arc de fermeture, *pôle négatif ou kathode.*

Vous pouvez maintenant diviser l'arc de fermeture considéré dans sa forme la plus simple comme un simple fil conducteur, et introduire entre ses deux extrémités un autre corps conducteur quelconque (fig. 4). Le courant traversera aussi ce corps conducteur d'après les lois qui le régissent. Tel est précisément le cas, lorsque nous introduirons le corps humain ou quelques-unes de ses parties dans cet arc de fermeture. Le point d'entrée et de sortie du courant et sa répartition dans le corps dépendent alors des endroits où nous appliquons les deux moitiés de l'arc de fermeture, de la résistance du corps etc. Tout cela est réglé par des lois que je vais vous expliquer. Ici encore nous appelons la partie de l'arc de fermeture, qui amène au corps humain le courant positif, *le pôle positif* ou *l'anode* (an) ; improprement aussi *le pôle du cuivre* ou *le pôle du charbon* ; l'autre partie par laquelle le pôle positif s'écoule hors du corps, le *pôle négatif* ou la *kathode* (ka), mais improprement, pôle du zinc. Vous m'entendrez employer exclusivement ces expressions, anode et kathode.

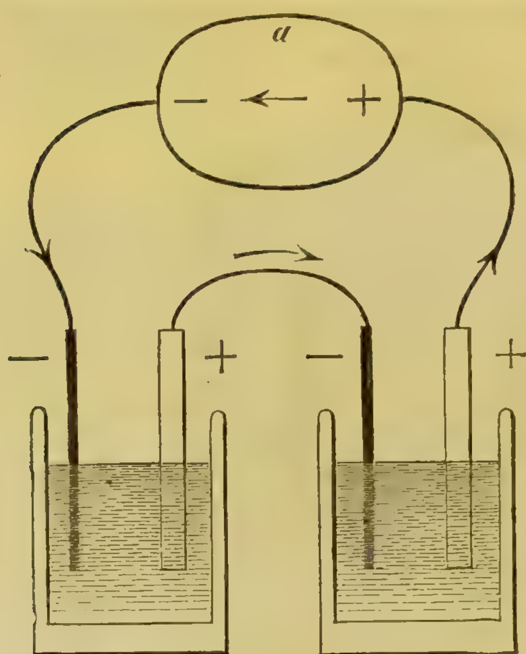


Figure 4.
Schéma de l'intercalation du corps humain (a) dans l'arc de fermeture d'une chaîne galvanique + = anode, — = kathode.

Les parties de l'arc de fermeture, qui, dans un but pratique et pour pouvoir se mettre en contact avec le corps humain, ont reçu des formes diverses s'appellent *électrodes*.

L'essence de l'électrothérapie consiste simplement à intercaler le corps humain en entier ou ordinairement quelques-unes de ses parties, d'une façon ou d'une autre dans l'arc de fermeture d'un courant galvanique (ou d'un autre courant électrique quelconque), en d'autres termes à amener dans le corps ou dans une de ses parties, le courant à l'aide des électrodes et à le faire fonctionner avec une certaine force.

pendant un temps plus ou moins long, avec ou sans fluctuations et interruptions. Vous voyez clairement qu'il résultera de là une variété infinie d'applications et que l'art de l'électrothérapeutiste consiste essentiellement à choisir pour tel ou tel cas morbide le mode d'application exact et convenable. On comprend aussi très bien que le fil d'Ariane le plus sûr se trouve dans les théories physiques claires et précises.

La qualité principale à exiger de toutes les chaînes galvaniques, qui s'employent dans un but électrothérapeutique, est donc que ces chaînes fournissent un courant assez fort et continu, correspondant à la conductibilité du corps humain, et puissent être aisément dirigées sur le corps au moyen d'électrodes convenables. Je vous signalerai plus tard, en peu de mots, les autres appareils auxiliaires nécessaires.

Électricité d'induction. Sous ce titre, nous pouvons aussi bien ranger les courants d'induction produits par les courants magnétiques que ceux qui sont développés par des courants galvaniques, leurs effets étant absolument les mêmes.

On peut également produire des courants électriques par l'action d'*aimants*, sur des conducteurs fermés ; si vous approchez rapidement une barre magnétique d'un conducteur fermé, par exemple d'un fil métallique enroulé autour d'un rouleau, d'une spirale en fil métallique, dont les extrémités sont réunies l'une à l'autre, il se produit pendant ce rapprochement un courant électrique sur la spirale, mais si vous éloignez rapidement l'aimant, il se manifeste aussi un courant sur la spirale, mais ce courant a une direction opposée à celle du premier.

Ces courants sont d'autant plus énergiques que l'aimant est plus fort, que son rapprochement et son éloignement sont plus rapides, que la spirale en fil métallique est plus riche en révolutions. Si vous intercalez le corps humain entre les deux extrémités de la spirale métallique, ces courants traverseront aussi le corps humain et pourront ainsi être utilisés physiologiquement et thérapeutiquement. C'est sur ce principe que repose la construction des appareils dits magnéto-électriques ou appareils de rotation, au moyen desquels, par des combinaisons appropriées, un aimant est très vite et très souvent rapproché puis éloigné d'une spirale en fil métallique, ce qui donne naissance à une grande série de courants, se succédant rapidement et de direction alternativement opposée ; ces courants peuvent exercer sur le corps humain une action très active. Les appareils de rotation ont été fort employés pendant quelque temps ; mais ils ont dû faire place aux appareils d'induction, parce que leur maniement était très incommode. J'éviterai donc la nécessité de vous décrire plus au long ces appareils de rotation.

Des courants électriques tout à fait analogues peuvent être produits

avec une grande facilité, par des courants galvaniques, par *induction*. Si vous approchez rapidement une spirale en fil métallique, sur laquelle circule un courant galvanique, d'une autre spirale semblable et fermée, il se produit, pendant ce rapprochement, sur la dernière spirale, un courant électrique, *dirigé en sens opposé* au courant qui circule le premier ; si vous éloignez ensuite ce premier rouleau, avec la même rapidité, il se manifeste sur le deuxième rouleau, un courant *dirigé dans le même sens* que le premier. Il en est tout à fait de même, quand les deux spirales sont placées à une distance déterminée l'une de l'autre et quand il se manifeste dans l'une — la *première* spirale — un courant galvanique, qui s'approche très promptement, d'une distance infinie : alors se produit sur l'autre, la *deuxième* spirale, un courant d'induction ; et de même, quand le courant galvanique *redisparaît* sur la première spirale. On peut aisément faire naître et disparaître un pareil courant en fermant ou ouvrant alternativement le premier courant circulaire sur la première spirale. A chaque fermeture de ce courant, naît, sur la deuxième spirale, un courant opposé à celui de la première ; à chaque ouverture, un courant dirigé du même côté. Ces courants *induits* sont d'autant plus énergiques que le premier courant est plus fort, que la première spirale, comme la seconde, se replie plus souvent autour du rouleau et que les deux spirales sont plus rapprochées l'une de l'autre ; l'effet le plus intense a donc lieu quand les deux spirales sont parfaitement superposées l'une à l'autre.

Si l'on fait se succéder, d'une manière rapide et continue, cette fermeture et cette ouverture du premier courant circulaire, on obtiendra dans la deuxième spirale une série continue de courants se suivant avec rapidité, suivant des directions semblables ou contraires alternativement ; c'est ce qu'on appelle *les courants induits* ou *d'induction* ou *faradiques*, comme nous autres électrothérapeutes disons presque toujours. Si vous intercalez le corps humain dans la deuxième spirale, ces courants faradiques traverseront le corps et pourront y produire leur action physiologique et thérapeutique.

Tous les courants ainsi produits ont une durée extrêmement courte, une rapidité d'égalisation très grande ; ce sont des courants presque instantanés. Les appareils infiniment variés, construits pour les produire et que l'on emploie généralement, sont les *appareils* dits *d'induction*. Leur construction ordinaire est cause que les courants d'induction de la deuxième spirale, produits de par la fermeture ou l'ouverture du premier courant circulaire sont de force inégale ; en effet, le courant produit pendant la fermeture (courant d'induction de fermeture) est retardé et affaibli par un extra-courant naissant simultanément sur la première spirale, dont nous parlerons d'ailleurs bientôt, alors que lors de l'ouverture du courant circulaire de la première

spirale, cet extra-courant ne peut ordinairement pas se produire, et par conséquent ne peut modifier le courant d'induction d'ouverture de la seconde spirale. Au courant plus faible de fermeture, succède donc, sur la seconde spirale, un courant d'ouverture toujours plus fort. La différence entre les deux courants est assez considérable, comme vous pourrez aisément vous en convaincre, si vous saisissez les deux extrémités de la dernière spirale et que vous fassiez naître isolément les fermetures et ouvertures de la première spirale. A chaque ouverture, vous éprouverez une secousse très vive, par contre, à chaque fermeture, une secousse très faible ou même nulle. D'après une modification fort utile, faite sur les appareils, dite disposition Helmholtz, on peut presque égaliser cette différence ; mais d'ordinaire, on ne le fait pas sur les appareils ayant un but thérapeutique.

Dès lors, dans l'emploi de ces courants sur le corps humain, le courant d'ouverture l'emporte tellement, par ses effets, sur l'autre, que nous avons presque le droit de ne nous occuper que de lui, de déterminer d'après lui la direction du courant et la dénomination des pôles. Nous pouvons donc, dans l'emploi des courants d'induction secondaires, bien parler de leur pôle positif et négatif, en sachant bien qu'il ne s'agit que du courant d'ouverture ; mais nous ne devons pas oublier qu'à vrai dire, chaque électrode devient, alternativement et rapidement, tantôt un pôle positif, tantôt un pôle négatif.

L'action du courant d'induction peut être considérablement augmentée, en y rattachant l'action d'un aimant : si l'on introduit une barre de fer doux ou un faisceau de fils de fer, dans le premier rouleau, ils deviennent magnétiques, lors de la fermeture du courant, mais ils sont démagnétisés, lors de l'ouverture du courant et l'effet d'induction de cet aimant qui s'approche et disparaît pour ainsi dire d'une distance infinie, s'ajoute à celui du premier courant. C'est pourquoi vous voyez, dans la plupart de nos appareils d'induction, sur le premier rouleau, un noyau de barres de fer doux.

Vous voyez de plus, sur tous ces appareils, une petite combinaison qui effectue automatiquement l'interruption (fermeture et ouverture) du premier courant dirigé vers la première spirale, par une source extérieure de courant, ordinairement par un ou deux éléments galvaniques. Grâce à un ressort mis en mouvement par l'action magnétique, le contact qui produit la fermeture du courant, est supprimé, puis rétabli avec une rapidité extraordinaire. Le principe de cette combinaison, qui fait des appareils d'induction des instruments si commodes, des instruments automatiques, est partout le même, mais les modes de construction et d'exécution peuvent varier beaucoup les uns des autres, on a imaginé des combinaisons, pour faire que les interruptions se succèdent tantôt plus vite tantôt plus lentement ; mais vous

verrez et comprendrez cela beaucoup mieux en étudiant les appareils eux-mêmes.

Je dois ici seulement mentionner un nouveau point : c'est que, même sur la première spirale, il se manifeste des effets d'induction et par conséquent des courants, et que, par suite, les différents tours de la spirale s'induisent les uns les autres. Les courants qui naissent lors de la fermeture, n'exercent ordinairement pas d'action ; par contre, le courant d'induction se produisant à l'ouverture du premier courant, peut être facilement observé, à l'aide de dispositions appropriées, détourné et employé dans un but thérapeutique : c'est ce qu'on a appelé *extra-courant*. C'est donc aussi un courant d'induction, mais un courant naissant dans la première spirale ; aussi, pour abréger, l'appelle-t-on *courant primaire faradique,* tandis que les courants dérivés de la deuxième spirale, sont appelés *courants faradiques secondaires.*

Le principe fondamental des appareils d'induction consiste donc dans ce fait que, par de nombreuses interruptions d'un courant galvanique circulant sur le rouleau « primaire », il se produit dans la spirale « secondaire » aussi bien que dans la primaire, des courants d'induction qui, par des combinaisons appropriées, peuvent être introduits dans le corps humain. La force de ces courants peut être graduée, par le déplacement des deux spirales l'une contre l'autre, ou par celui du noyau de fer doux, etc. Ce que vous devez donc toujours avoir à l'esprit, c'est que, quand il s'agit de courants d'induction, vous avez toujours affaire à un grand nombre de courants qui se succèdent rapidement, n'ont qu'une durée instantanée et s'équilibrent avec une grande promptitude ; vous avez donc affaire à des choses tout à fait différentes des courants galvaniques continus et suivant toujours la même direction.

Si maintenant je m'occupe *des appareils les plus usités et des appareils auxiliaires,* ce ne sera que pour le faire en peu de mots, pour éclaircir la question. Il me semble superflu de m'engager dans la description et l'énumération de tous les appareils, qui existent aujourd'hui en nombre infini, sous des formes plus ou moins pratiques. Je me bornerai donc à préciser les qualités que l'on doit exiger de ces appareils eux-mêmes, et qui peuvent être obtenues de la façon la plus variée, je décrirai ensuite, avec plus de précision, les appareils auxiliaires indispensables.

Il faut d'abord exiger des appareils d'induction qu'ils aient un nombre suffisant de grandes spirales en fils métalliques, pour fournir la force de courant nécessaire ; il faut aussi que la longueur et l'épaisseur des fils de la première et de la deuxième spirale, soient proportionnelles entre elles. (Il m'a toujours semblé que les spirales secondaires, faites de fils *très minces*, sont moins utiles que les autres, parce

qu'elles fournissent des courants bien plus douloureux.) On doit avoir des dispositions commodes pour l'écoulement des courants d'induction secondaires et primaires, et qui permettent de graduer la force des courants, d'une manière suffisante, dans toutes les directions. Enfin, l'interrupteur automatique doit fonctionner d'une manière sûre et fidèle ; il faut choisir avec soin l'élément galvanique nécessaire pour le fonctionnement de l'appareil; cet élément doit être suffisamment fort et solide et répondre au nombre des tours et à l'épaisseur des fils métalliques de la première spirale.

On remplit ces conditions, d'une façon plus ou moins satisfaisante, par d'innombrables procédés de construction. Pour toutes les recherches scientifiques, pour des travaux précis, pour des appareils fixes dans la maison du médecin et du spécialiste, nous recommandons surtout les *appareils à chariot* de Dubois Reymond que le laboratoire physiologique vous a fait suffisamment connaître. Ils sont construits avec des modifications très diverses ; il sont pourvus d'une échelle dont le point zéro doit être placé de manière à désigner la complète superposition et adéquation des rouleaux.

Pour d'autres destinations, particulièrement pour la pratique extra-domiciliaire, pour le transport facile dans différentes salles de malades, les meilleurs instruments sont *les appareils d'induction* dits *transportables*, dans lesquels l'appareil d'induction proprement dit se trouve lui-même avec un ou plusieurs éléments galvaniques qui le meuvent dans un coffre fermant à clef et facile à transporter. Les rouleaux peuvent être posés horizontalement ou verticalement ; ils sont aussi pourvus de combinaisons propres à graduer le courant et assez souvent d'échelles permettant de discerner les degrés. Il existe de nombreux appareils de cette espèce, grands et petits et plus ou moins commodes ; les plus connus, ceux qui sont pour ainsi dire typiques, ont longtemps été fabriqués par Stohrer (qui habite maintenant Leipzig). Aujourd'hui ces mêmes appareils sont construits par tous les fabricants possibles (Hirschmann, Krüger, Prager, etc., à Berlin, Leiter à Vienne, Fein à Stuttgart et beaucoup d'autres) et il sont partout également bien construits.

Enfin l'industrie des fabricants et l'esprit d'invention de maints électrothérapeutistes ont imaginé de nombreuses formes de petits appareils d'induction, dits de poche, qui se distinguent par leur peu de grandeur et de poids, par la facilité avec laquelle on les manie et on les utilise ; ces petits appareils sont aussi très utiles en pratique et dans un grand nombre de cas ; mais ils ne sont pas propres à des recherches plus exactes, comme diagnostic et recherches scientifiques. De plus, quand on les emploie trop souvent et d'une manière presque continuelle, ils refusent bientôt leurs services (témoin les petits appa-

reils de Gaiffe, de Trouvé, les appareils, d'ailleurs recommandables sous bien des rapports de Spamer-Krüger, Stohrer, etc.)

Naturellement le prix des appareils se règle entièrement sur leur grandeur et dimension ; on en a qui coûtent 20 marks ; les plus chers coûtent 250 marks. Mais il sera toujours bon de ne pas se régler pour acheter les appareils sur la modicité relative de leur prix ; on devra plutôt tenir compte de leur solidité, de leur utilité en divers sens, enfin de leur durée présumable.

Si l'on veut confectionner des *batteries galvaniques* on pourra utiliser tous les éléments galvaniques, pourvu qu'ils soient en bon état et bien arrangés, — depuis les anciens éléments de Daniell, Grove, Bunsen, jusqu'aux éléments modernes de Stohrer, Siemens-Halske, Pincus, Leclanché, Trouvé, Muirhead, Smee, etc. Pratiquement, vous aurez naturellement eu, en faisant votre choix, à tenir compte du bas prix de l'instrument, de son utilité, de la facilité avec laquelle on le manie, du nombre et de la propreté des éléments.

Il y a un point toutefois que je ne voudrais pas omettre : il ne faut pas attacher une trop grande importance à la constance extrême et absolue des éléments pour l'électrothérapie pratique. La prétention d'avoir des éléments réellement *constants* émise quelquefois par les électrothérapeutistes rigides ou avec ostentation par les fabricants d'éléments est tout simplement naïve en face de l'état réel des choses. Une constance des éléments telle qu'il nous la faut pour nos applications, à des individus isolés, pendant trois, cinq ou au plus dix minutes, est obtenue, même avec la plus mauvaise construction de ces éléments. D'autre part, même en employant les éléments les plus constants que l'on puisse imaginer, pour les usages thérapeutiques ordinaires sur les corps vivants, on introduit dans le courant circulaire tant de facteurs qui causent des fluctuations dans la force des courants (par exemple, l'humidité et la durée du courant, qui accroissent la conductibilité de l'épiderme et de la peau ; la modification des résistances par l'élévation ou l'abaissement de la température, par la quantité plus ou moins grande de liquide qui mouille les électrodes ; le changement de la pression sous laquelle on les applique ; la polarisation des électrodes peut être même dans l'intérieur des tissus, etc.), que la prétendue constance du courant devient purement illusoire. La constance des éléments n'a son utilité que pour la durée et la fidélité de la batterie en tout ; mais ce n'est nullement une condition nécessaire pour nos besoins thérapeutiques isolés et cela peut parfaitement être compensé par d'autres avantages que présentent maints éléments inconstants.

Les conditions indispensables auxquelles doit satisfaire une batterie galvanique destinée à un médecin praticien, sont : un maniement et

une conservation faciles, une certaine durée assurée aux éléments, dont le nombre doit être suffisant ; possibilité de les intercaler ou de les extraire à tout moment et de les remplacer ; combinaison exacte et commode pour une intercalation à volonté et possibilité d'utiliser n'importe quel nombre d'éléments.

Le talent et l'imagination des mécaniciens ainsi que les études ardentes des physiciens et des électrothérapeutistes ont beaucoup fait, dans ce sens, durant ces dernières dizaines d'années et nous possédons maintenant quantité de batteries composées des éléments les plus divers (de Stohrer, Leclanché, Siemens-Halske, Daniell, Trouvé, etc.), qui ne laissent presque plus rien à désirer. On fonde naturellement son choix sur les motifs les plus variés. Mais il n'existe pas de batterie parfaite ni qu'on puisse recommander de préférence à toutes les autres. Les habitudes et les penchants des différents électrothérapeutistes font aussi naître des différences dans les jugements, mais il reste encore toujours une difficulté à surmonter : il s'agit de construire une batterie aisément et sûrement transportable et pouvant ensuite fonctionner sans obstacles ; telle enfin qu'elle pût accompagner le praticien en voiture. On a, il est vrai, déjà fait de très grands progrès dans ce sens et il existe aujourd'hui de nombreuses batteries parfaitement transportables ; cependant, elles présentent encore maints inconvénients. Vous m'entendrez dire dans une des prochaines leçons, pourquoi et comment les éléments, utilisables sur l'homme dans un but thérapeutique, peuvent être aussi petits qu'on le voudra, sans rien perdre de leur force électromotrice ; cependant cette exiguïté a aussi ses limites pratiques : maints de ces instruments durent peu ; on doit craindre une trop prompte évaporation ; il est nécessaire de renouveler souvent le liquide des piles ; il faut souvent changer les métaux contenus dans l'élément, etc. Il y aurait du reste un grand intérêt à rechercher si des éléments de différentes grandeurs, d'une seule et même construction ou si des éléments de constructions diverses (Bunsen et Leclanché, Daniell et Pincus) peuvent avoir des effets *différents* aux points de vue physiologique et thérapeutique. Suivant la physique pure, cette hypothèse est inadmissible. Cependant les remarques et les expériences de différents électrothérapeutistes prouveraient cette possibilité.

Moi-même je n'ai pas de très nombreuses données sur toutes ces constructions diverses. Et je crois qu'avec chacune d'elles, à laquelle on s'est arrêté et qu'on a bien choisie, on peut arriver à de bons résultats. Mais autant que je puis en juger, je puis affirmer que, pour le praticien ordinaire, les batteries Stohrer, qui sont contrefaites à l'infini, sont préférables à toutes les autres, les plus grandes pour être utilisées à domicile, les plus petites pour être portatives et à l'usage de chaque patient en particulier, sont les meilleures, surtout si l'on

tient à posséder des instruments nouveaux et perfectionnés. Pour le spécialiste et pour les hôpitaux, etc., on pourrait *recommander* les grandes batteries de Siemens-Halske ou les éléments de Leclanché et même ceux de Meidinger. Mais ces machines ont besoin, de temps en temps, d'être entièrement renouvelées par un mécanicien, et leur conservation au dépôt est plus difficile et fait perdre plus de temps. Les bonnes maisons allemandes pour les batteries galvaniques sont : Stohrer, à Leipzig (auparavant à Dresde) ; Hirschmann, à Berlin ; Krüger, à Berlin ; Fein, à Stuttgart ; Heller, à Nuremberg ; Reiniger, à Erlangen, etc.

TROISIÈME LEÇON

Sommaire. — Appareils auxiliaires : collecteur ou compteur d'éléments. — Commutateur de courant. — Galvanomètres. — Mensuration de la force absolue des courants. — Rhéostat. — Cordons de conductibilité. — Électrodes avec leurs formes diverses électriques. — Détermination électrique physique et physiologique des pôles.

Mais pour l'utilisation pratique et fructueuse des appareils producteurs de courants, qui vous ont été décrits récemment, vous avez encore besoin d'un certain nombre *d'appareils secondaires*, dont la bonne confection et le maniement exact ont une grande portée sur la rapidité et la précision du courant que l'on emploie pour le diagnostic et la thérapeuthique.

Permettez-moi de vous décrire d'abord en peu de mots les appareils.

On désigne par le mot *collecteur* ou mieux encore *compteur d'éléments* (d'après Zech) un petit appareil qui ne doit manquer dans aucune batterie galvanique et qui permet d'insérer ou d'extraire un nombre quelconque d'éléments, sans autant que possible. interrompre le courant une fois fermé. A cet effet, on se sert d'un nombre de contacts correspondant au nombre d'éléments, contacts qui peuvent être mis en communication avec les fils conducteurs au moyen des opérations les plus diverses : ou bien à l'aide de ressorts de contact fixés à un chariot (Stöhrer) auquel on doit imprimer un mouvement de va-et-vient, ou à une manivelle pouvant pivoter sur elle-même (Siemens-Halske) et disposée de telle sorte que le dernier contact n'est quitté que lorsque le contact le plus proche est déjà touché ; ou au moyen de bouchons dont deux sont utilisés pour n'en éloigner un que lorsque l'autre est bien appliqué au point le plus rapproché. Le collecteur, plus parfait, est celui qui permet d'intercaler toujours un élément ; mais souvent cela n'est possible que

pour les petits nombres d'éléments ; quant aux grands nombres d'éléments, il faut qu'il s'agisse, chaque fois, de trois, cinq ou dix éléments.

Un appareil très important et à peu près indispensable pour toutes les recherches qui exigent de la précision, est le *commutateur de courant*. Ce petit appareil, que la physique et la physiologie vous ont bien fait connaître, est intercalé dans le cercle de fermeture, dans le but d'y pouvoir à volonté changer la direction du courant. Il faut de plus qu'il soit disposé de telle sorte qu'il permette aisément la simple ouverture et fermeture du courant dans toute direction déterminée, comme aussi le renversement de la direction du courant, la commutation complète du courant. La forme du commutateur de courant, aujourd'hui la plus usuelle, la plus pratique, due à Siemens et Halske et très avantageusement améliorée par Brenner, est disposée comme l'indique plus bas la figure 5.

Sur un disque pivotant en caoutchouc, deux petites lames métalliques sont fixées à la périphérie de telle façon qu'il reste toujours entre leurs extrémités libres un espace de 1 centimètre à 1 cent. 1|2. Quatre contacts (boutons) amènent et repoussent tour à tour le courant, 1 et 2 sont en communication avec la batterie (anode + kathode), 3 et 4 transmettent le courant à l'arc de fermeture. Les lames métalliques précitées établissent la communication chaque fois entre deux contacts, ainsi dans la position I la communication entre 1 et 3 d'une part, d'autre part entre 2 et 4. Dans cette position du disque auquel le levier a pu faire subir un mouvement de rotation, le courant va de 1 à 3 et 3 devient alors l'anode ; il revient à 4, en partant de l'arc de fermeture, du corps humain et de 4 il va à 2. Ici donc 4 est la kathode, le courant, dans l'arc de fermeture, va de 3 à 4.

Mais si vous faites décrire au levier un quart de cercle, de telle sorte qu'il se trouve placé dans la position III (fig. 5), vous voyez que cette direction change maintenant. Le contact 1 est sur la même ligne que 4 ; le contact 2 sur la même ligne que 3 , 4 est devenu anode et 3 kathode ; le courant va de 4 à 3, dans l'arc de fermeture et dans le corps. Vous avez donc effectué maintenant une évolution du courant, un détour du courant.

Mais, si vous ne faites décrire au levier *a* qu'un huitième de cercle, de manière à ce qu'il soit dans la position II, deux des ressorts de contact, toucheront l'espace libre compris entre les deux lames métalliques, le courant sera ouvert. Vous pourrez donc le fermer ou le rouvrir à volonté, dans une direction quelconque, sans amener une évolution ; vous pourrez à volonté faire tantôt une anode, tantôt une kathode de chacun des contacts 3 et 4 ; si l'une des électrodes en communication avec ces contacts est fixée sur un point déterminé du corps

humain, vous pourrez, au même endroit, produire tantôt la kathode, tantôt l'anode, tantôt « une fermeture » ou « une ouverture » de la kathode, tantôt une « ouverture de l'anode » vous pourrez aussi, au même endroit, effectuer le changement de l'anode en kathode et *vice versâ*.

La modification Brenner consiste dans l'addition d'une pièce intercalaire, qui comble, à part une étroite fissure l'espace compris entre les deux lames métalliques et permet ainsi d'opérer les rapides changements de direction des courants, changements dont nous avons besoin pour maintes exigences de diagnostic.

Le commutateur des courants est un appareil tout à fait indispen-

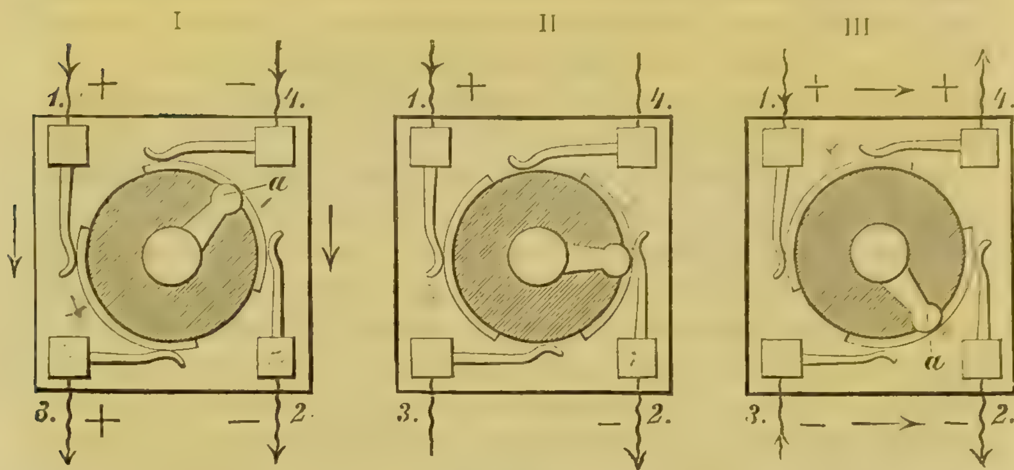


Figure 5.

Schéma du commutateur dans les trois différentes positions du disque en caoutchouc mobile au moyen d'un levier. Les contacts 1 et 2 sont en communication avec la batterie ; 3 et 4 conduisent plus loin dans l'arc de fermeture. Dans la figure I, l'anode est à 3 ; dans la figure III, l'anode est à 4 ; par conséquent la direction du courant est inverse, sur l'arc de fermeture. Dans la figure II : la chaine est ouverte.

sable pour la précision des recherches électriques, telles que nous apprendrons plus tard à les connaître, pour l'exécution de fermetures et d'ouvertures réitérées du courant dans les deux directions et pour les changements de courants.

On peut naturellement confectionner ce petit appareil sous diverses formes qu'il est à peu près inutile d'énumérer, d'autant plus qu'en principe elles se valent toutes. Encore aujourd'hui vous trouverez, sur maintes batteries, des commutateurs de courants, qui ne permettent qu'un changement de direction du courant mais pour la simple ouverture ou fermeture du courant. Ces appareils sont insuffisants, d'autant plus qu'on ne peut pas s'en servir du tout pour des recherches électro-diagnostiques.

Un instrument indispensable pour les recherches les plus exactes, je dirai même pour les pratiques quotidiennes de l'électrothérapie, c'est un bon galvanomètre. Jusqu'ici on ne s'en était guère servi que pour constater la circulation du courant. Mais on n'a pas tardé à compren-

dre que le galvanomètre est très utile, pour ne pas dire indispensable, à quiconque veut mesurer *la force réelle du courant, qui entre en action*, aussi bien lors des recherches diagnostiques que lors des applications thérapeutiques.

J'ai, le premier, démontré que le galvanomètre seul pouvait fournir des données incontestables sur la force du courant, dans les expériences d'irritabilité électrique quantitative, alors que la détermination de cette force était totalement insuffisante et défectueuse, par la méthode usitée auparavant, de la numération du nombre d'éléments employés ou des résistances rhéostatiques intercalées dans une fermeture secondaire. Sur mon invitation Hirschmann, à Berlin, construisit un galvanomètre (vertical, d'après le principe du multiplicateur), qui satisfait toutes les exigences raisonnables, possède quatre degrés différents de sensibilité, permet ainsi de mesurer les forces les plus diverses des courants et se montre très utile dans les recherches diagnostiques.

On l'a assez généralement adopté ; il présente cependant quelques inconvénients : les nombres qu'il fait trouver ne sont comparables qu'à ceux de chaque instrument en particulier ; de plus, suivant la sensibilité plus ou moins grande de chacun de ces instruments, les indications de l'aiguille varient considérablement, même quand les forces des courants sont égales, de telle sorte que les constatations, faites par différents observateurs, avec des galvanomètres divers, ne peuvent nullement être comparées entre elles. Ajoutez-y que, dans de petites déviations, la force du courant est, jusqu'à un certain point, proportionnelle à l'angle de divergence, tandis que, si l'aiguille fait des écarts extraordinaires, les forces des courants grandissent bien plus vite que les angles de divergence.

Voilà pourquoi l'on a cherché, dans ces derniers temps, à faire disparaître ces inconvénients, en confectionnant des galvanomètres *qui indiquassent la force réelle des courants*. Ces galvanomètres sont gradués empiriquement de telle sorte qu'ils indiquent la force éventuelle du courant en unités déterminées et universellement adoptées. On peut donc déclarer, après avoir consulté l'instrument : il y a ici un courant de 6, 10, 20 ou 25 unités de la force d'un courant. Comme les résistances augmentent à mesure que l'aiguille tourne, il est clair que les degrés de l'échelle doivent de plus en plus se rapprocher les uns des autres. Il est vrai que les inventeurs actuels se disputent pour savoir quelle unité de force d'un courant il conviendrait de fixer : est-ce le milliweber [1], proposé par les Anglais, ou les unités adoptées en Alle-

1. La mesure anglaise est telle qu'un courant de 3 daniells, traversant le corps humain, équivaudrait à peu près à un milliweber ; un courant de 15 éléments c'est-à-dire à peu près 5 milliwebers, un courant de 30 éléments c'est-à-dire environ 10

magne, qui diffèrent un peu des mesures anglaises. Les assertions jusqu'ici émanées de de Watteville, Van Hesse, Bernhardt, E. Remak et F. Müller, permettent d'espérer, qu'avant peu, on réussira à fixer l'unité cherchée et à construire des galvanomètres, gradués d'après une échelle spéciale, ce qui permettra d'apprendre aisément, à la vue d'un galvanomètre, quelle est la force du courant en question. Ce perfectionnement souhaité et recherché serait précieux : nous serions à même d'indiquer la force d'un courant en nombres simples et entiers (par exemple, courant de 5, 10, 20 milliwebers, etc.). Dans les expériences d'irritabilité, on indiquerait exactement la force d'un courant : on comparerait exactement les indications d'autrui aux nôtres. En fait de thérapeutique, on contrôlerait soigneusement les forces des courants utilisés et l'on doserait pour ainsi dire l'électricité, comme les autres médicaments.

Toutefois la question n'est pas aussi simple que beaucoup de personnes se le figurent ; il reste encore bien des difficultés à surmonter et nous ne pourrons pas de sitôt jouir pleinement des avantages précités. Les hommes du métier réussiront, sans doute, à faire disparaître les difficultés de construction encore existantes, en fait de galvanomètres. On pourra spécialement, avec un peu de prudence, éviter la source de fautes dénoncées par F. Müller, pour les galvanomètres absolument horizontaux, à savoir que ces instruments, par l'effet du magnétisme terrestre, suivant les localités et les différents degrés de latitude, montreront des différences dans les déviations de l'aiguille. Bien plus important me paraît, si je puis m'exprimer ainsi, un obstacle physiologique qui s'oppose à l'utilisation générale de mesures absolues, en fait de courant électrique : c'est l'importance de la *densité du courant*, tout à fait indépendante de la force absolue du courant pour l'action physiologique thérapeutique du courant ; tout électricien expérimenté sait que l'action d'un courant de 5 milliwebers, par exemple, quand l'électrode, placée sur le nerf, a une surface de contact d'un centimètre carré, est tout autre quand cette surface de contact a vingt centimètres carrés, avec une force de courant pareillement de 5 milliwebers. Il n'y a donc rien à faire avec les simples indications que peut-être un nerf, avec 2 milliwebers de force de courant, donne la première commotion de fermeture de la kathode ou que la moelle de l'épine dorsale a été traitée par des courants de 10 milliwebers : il faut absolument y ajouter l'indication la plus précise de la méthode, de la forme et de la grandeur des électrodes et des points exacts de leurs jonctions, sans quoi les indications de la force absolue du courant n'ont aucune va-

milliwebers, enfin un courant de 60 éléments c'est-à-dire environ 20 milliwebers constituent le plus fort instrument que l'on puisse ordinairement employer.

leur pratique. Mais cette nouvelle difficulté pourra aussi être vaincue, en grande partie, avec un peu de bonne volonté.

La construction des galvanomètres à graduation absolue est encore à l'étude ; on n'est encore parvenu à aucune perfection ; on vante les galvanomètres horizontaux de Gaiffe, à Paris ; plusieurs maisons allemandes s'occupent de fabriquer des galvanomètres verticaux devant être perfectionnés sous tous les rapports ; mais on ne les a pas encore jugés définitivement.

Stohrer a, depuis peu, fait adopter pareillement un galvanomètre horizontal, muni d'une graduation absolue ; cet instrument est assurément utile, mais il partage avec les autres, on le conçoit, l'inconvénient qui affecte tous les appareils de ce genre. J'ai vu à Londres un galvanomètre vertical, absolu, fabriqué par Thistleton sur de grandes proportions, qui me paraissait également très convenable.

Pour graduer avec plus de délicatesse et d'égalité la force d'un courant sur l'arc de fermeture, bien des expérimentateurs se sont efforcés d'introduire dans l'électrothérapie, ce qu'on appelle *rhéostats*. On s'est efforcé d'atteindre ce but en partie, au moyen de l'intercalation, dans l'arc de fermeture lui-même, de résistances graduelles, de colonnes liquides ordinaires d'eau, de solutions salines, etc. *(rhéostats liquides)*, en partie par l'intercalation, dans une fermeture parallèle au cercle principal du courant, de résistances alternantes dont l'accroissement concorde avec celui de la force du courant, sur l'arc de fermeture, et dont la diminution concorde avec la diminution de la force du courant dans le cercle principal *(rhéostat à bouchon, de Brenner)*. Tous ces instruments ne fonctionnent que d'une manière très défectueuse. Les rhéostats liquides deviennent bientôt incertains, par l'effet de l'électrolyse et de la polarisation ; ils n'opèrent habituellement avec promptitude et précision que sur un nombre restreint d'éléments et l'on peut tout au plus en recommander l'emploi lorsqu'on veut entrer ou sortir très lentement, là où l'on veut éviter le bond de un ou de deux éléments, que le compteur d'éléments rend seul possible. Très utiles sont les rhéostats liquides construits par Stohrer d'après les indications de Runge, remplis d'une solution au 40 de sulfate de zinc, avec des électrodes de zinc amalgamé. Ces rhéostats sont simples, à bon marché et d'une utilité tout à fait pratique.

Le rhéostat à bouchon, surtout dans sa première forme de construction avec trois disques à contact, ne permet d'ailleurs qu'une graduation saccadée et irrégulière de la force d'un courant et n'est nullement utilisable pour mesurer et indiquer la force d'un courant, parce qu'avec chaque changement des résistances dans le rhéostat, l'ensemble de la force du courant se modifie et qu'une fraction inappréciable de cette force revient au cercle principal du courant. En outre

l'action du rhéostat sur la force du courant, présente quelques différences dans différentes batteries (dépendant de la grandeur des éléments?). De plus, l'instrument est très cher et très difficile à manier. On a tâché d'obvier à cet inconvénient par l'introduction des rhéostats à manivelle ; je trouve surtout pratique la modification du rhéostat proposée par Holst, laquelle permet d'intercaler peu à peu et sans saccade les résistances à des degrés, de chacun 20 unités Siemens.

Je crois au reste qu'il ne faut pas encore vanter outre mesure un rhéostat quelconque et que nos moyens de graduer finement et régulièrement la force d'un courant laissent encore beaucoup à désirer.

Pour diriger le courant, du commutateur de courant aux électrodes, on peut se servir de ce qu'on appelle les *cordons de conductibilité*. Ils doivent être aussi minces et aussi flexibles que possible, ne pas s'enrouler, ne pas se briser facilement et avoir une longueur de 1 mètre cinquante centimètres à 2 mètres. La meilleure manière de les confectionner est de prendre des fils très fins à torsion lâche, d'argent ou de cuivre, ou de coton ou soie recouverts d'un tricot métallique. On doit bien les isoler, principalement à l'aide de minces sachets de caoutchouc, pour éviter l'humectation et par là la possibilité de fermetures parallèles non prévues. Il importe surtout que leur communication avec les crampons qui adhèrent au déviateur du courant et aux électrodes soit aussi stable, aussi sûre que possible ; ce qu'il y a de mieux est de les fixer à des porte-cordons assez solides par enlacement et soudure.

Pour les besoins du diagnostic et de la thérapeutique, on introduit ensuite le courant dans le corps humain, au moyen des électrodes. Leur grandeur, forme et construction ont une importance extrême ; malgré cela, on rencontre encore des électrodes peu utiles et absolument insuffisantes dans un grand nombre de cas. Le choix doit être purement guidé par le but qu'on se propose et simplement d'après les lois physiques que nous exposerons dans la prochaine leçon.

Je pense que les électrodes les plus utiles sont celles de métal (particulièrement celles de laiton et mieux encore bien nickelées ; cependant on peut aussi se servir de celles de charbon. On a des électrodes en forme de boutons et d'autres en forme de plaques. On fera bien de recouvrir les premières, d'une mince couche d'éponge (ce qui vaut mieux que le cuir assoupli) ; les secondes, d'une flanelle moelleuse, recouverte elle-même d'un fin tissu de toile. Les électrodes-plaques peuvent être carrées ou rondes ; les meilleures sont celles qui sont un peu recourbées aux coins et sur les bords, et présentant surtout les plus grandes, une certaine concavité sur leur surface. Il faut surtout veiller à ce que la couverture ne s'use pas sur les bords, de manière à laisser voir le métal.

La grandeur des électrodes varie suivant l'usage que vous vous proposez d'en faire.

Pour diriger le mieux possible le courant sur tel ou tel point, peser sur une fine ramification nerveuse, sur des points moteurs, des muscles, etc., on se sert d'électrodes-boutons, dont la couverture spongieuse n'a pas plus d'un demi-centimètre de diamètre. Je les appellerai dorénavant électrodes *fines* ou les plus *petites* (fig. 6 A). Vient ensuite une forme un peu plus grande, pour irriter les muscles et les grandes ramifications nerveuses, pour appliquer le courant à l'œil, au visage,

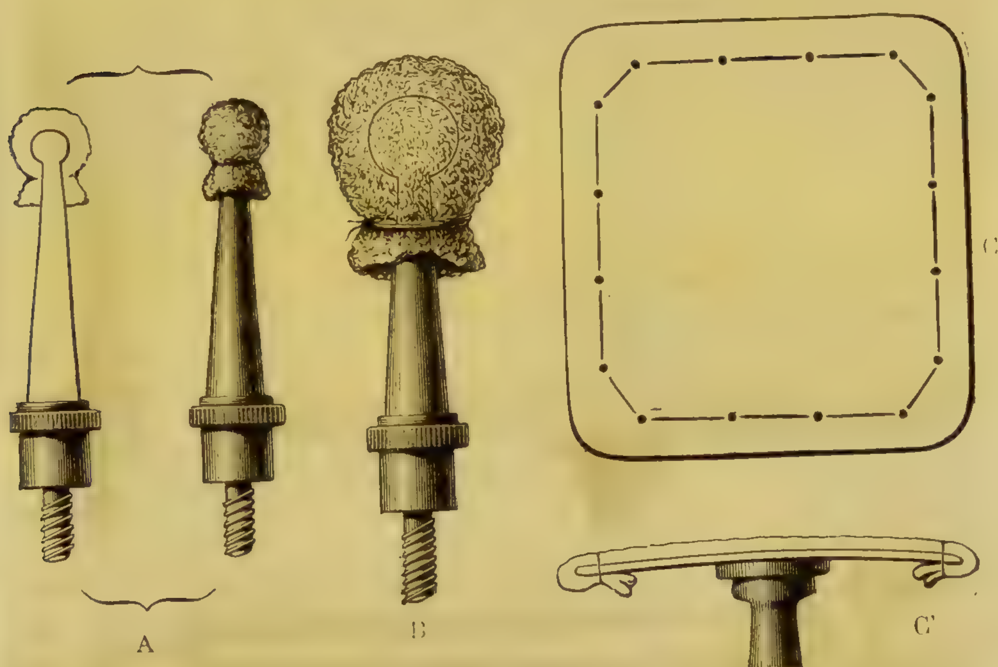


Figure 6.

Différentes électrodes toutes de grandeur naturelle, à visser sur la manivelle de la figure 7. A. électrode fine ou la plus petite. B petite électrode. C électrode moyenne très légèrement convexe à la surface ; les coins sont un peu courbés. Toutes les électrodes sont en métal nickelé. A et B sont recouvertes d'éponges, de flanelle et de batiste.

au cou ; il faut alors donner à la couverture spongieuse un diamètre de 1 cent. 1/2 à 2 centimètres. Je l'appellerai désormais petite électrode (fig. 6 B). Après cela, vient l'électrode, que j'ai employée avec prédilection pour toutes les applications du courant galvanique au visage et au cou, pour l'irritation galvanique locale des nerfs et des muscles, pour l'expérimentation de l'irritabilité galvanique quantitative, l'électrode en forme de plaque carrée, d'une longueur latérale de 4 à 5 centimètres (fig. 6 C), que je désigne par l'épithète de « moyenne » Enfin la grande électrode, qui doit être employée indifféremment pour toutes les applications faites sur le dos dans les affections de la moelle épinière, la sciatique, dans les affections des grandes articula-

tions. Cette grande électrode est rectangulaire et concave, sa longueur est de 10 à 12 centimètres et sa largeur de 5 à 6. (Fig. 7 A et A').

On aura rarement besoin d'électrodes encore plus grandes, dites les « grandes électrodes » ; cependant j'en ai employé de pareilles, dont quelques-unes avaient des dimensions considérables, quand il s'agissait de personnes obèses ou de cas nettement déterminés. Depuis peu de temps, je me sers, pour galvaniser le cerveau, dans les maladies les plus diverses de cet organe, de grandes électrodes ayant la forme de

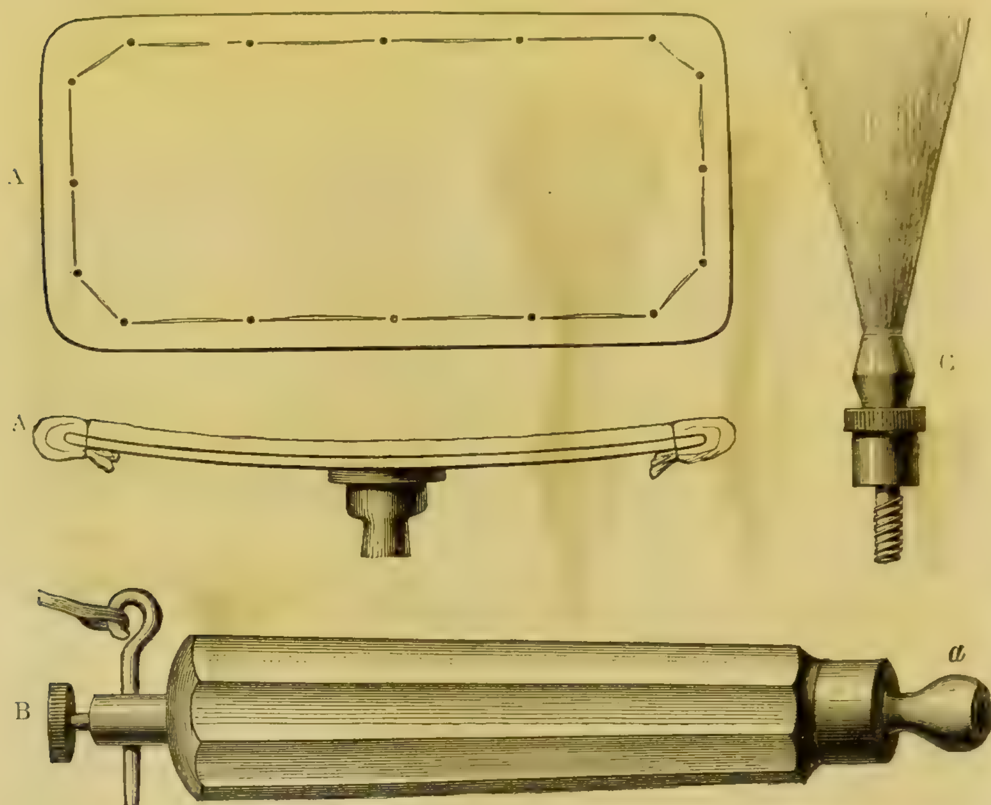


Figure 7.

A grande électrode (de 10 à 12 centimètres de longueur sur 5 à 6 de largeur. ; A'. la même en coupe transversale, pour indiquer la courbure. B, manivelle à laquelle on peut visser toutes les électrodes, au point A. Longueur totale : environ 16 centimètres. C pinceau électrique.

plaques (sur une longueur de 14 centimètres et une largeur de 7), courbées exactement d'après la courbure du crâne et revêtues d'une molle et épaisse couche spongieuse ; elles s'adaptent très bien et me paraissent très utiles, je les désignerai sous le nom de *grandes électrodes de la tête*. (Fig. 8).

La plupart de ces formes d'électrodes peuvent aussi être confectionnées avec du charbon à gaz comprimé ; mais je ne les trouve pas aussi élégantes que celles de métal ; d'ailleurs elles ne possèdent pas de propriétés spéciales dignes d'être remarquées ; les plus grandes formes, en

particulier, ne peuvent être utilisées à cause de leur densité et de leur manque de flexibilité.

Il faut visser les électrodes à des manivelles bonnes et solides ; la forme et la grandeur de cette poignée dépendent, pour la plus grande partie, des habitudes et des caprices de l'électricien; les poignées grandes et fortes sont en général celles que je préfère (fig. 7), il importe peu que les cordons soient vissés en avant ou en arrière de la poignée. Pour moi, je trouve plus commode de les visser à l'arrière. Pour beaucoup de recherches, on se plaît à employer des poignées, munies *d'un appareil d'interruption* de façon à ce que, pendant que l'on fixe l'électrode, il suffise de la pression d'un doigt pour ouvrir ou fermer le courant. A cet égard, la plupart des mécaniciens sont approvisionnés d'appareils plus ou moins pratiques, plus ou moins simples.

Quand on les applique sur le corps, les électrodes doivent être bien humides, sans quoi elles ne transmettent pas du tout l'électricité ; il en est de même quand l'épiderme est sec. Pour humecter, c'est surtout l'eau chaude qu'il faut employer. L'eau froide est une conductrice beaucoup moins bonne; elle humecte l'épiderme bien plus difficilement et bien plus lentement ; d'ailleurs elle affecte le plus souvent le malade d'une manière fort désagréable. L'eau salée, qui est assurément bien meilleure conductrice, présente tant d'inconvénients (destruction des électrodes par l'électrolyse, peau éprouvant une plus forte cuisson, taches répandues et restant sur les vêtements, etc.) que, depuis longtemps, j'ai renoncé à l'employer. Je ne m'en sers plus guère que lorsque la force de la batterie, rencontrant des résistances extraordinaires, n'est pas suffisante pour arriver au but désiré.

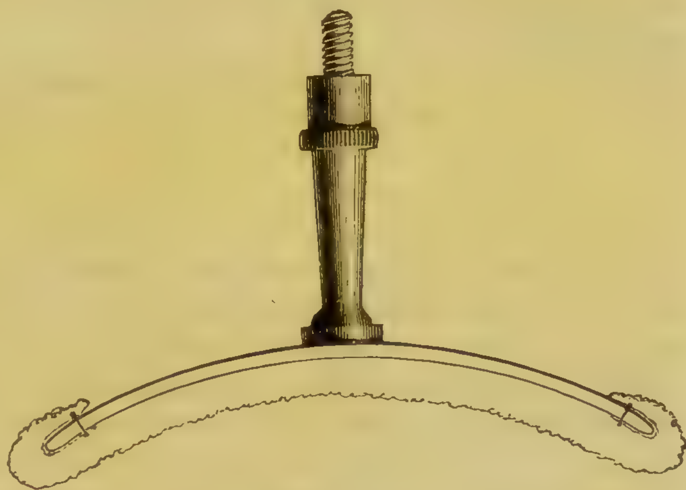


Figure 8.
Grande électrode pour la tête. 14 centimètres de long sur 7 de large. Vue de la coupe transversale, flexible, métallique, revêtue d'une épaisse et molle couche d'éponge.

Hitzig a recommandé et employé à des opérations d'électrothérapie des électrodes dont la polarisation était impossible ; on prétend que ces appareils offrent l'avantage de causer peu de douleurs ; mais comme cet avantage est contrebalancé par la difficulté de les manœu-

vrer et par celle de les maintenir intacts ils n'ont pas obtenu de vogue parmi les savants compétents.

Mais, outre les appareils nommés ci-dessus, il vous en faut d'autres encore, formant une véritable série, pour certains cas spéciaux ; tels sont, en particulier, une électrode métallique sèche, puis une autre (le pinceau électrique, fig. 7 C) composée de quantité de fils métalliques très fins ayant l'apparence d'un pinceau, puis des électrodes spéciales pour le traitement de l'urèthre, de la vessie, de l'utérus, du rectum, du gosier, de la gorge et, récemment, même de l'estomac, etc. Ce sont en général des boutons métalliques, fixés à de longues tiges métalliques revêtues de caoutchouc, et d'épaisseur variée, suivant l'effet que l'on veut produire et l'on en trouve généralement des assortiments chez les mécaniciens.

Voilà à peu près tous les appareils, dont vous aurez besoin pour résoudre tous les problèmes pratiques et même la plupart des questions scientifiques que présente l'électrothérapie. Naturellement, on fera bien de réunir tous ces appareils d'une façon commode et bien classée, de manière à ce qu'on puisse s'en servir facilement et promptement, sans perte de temps et suivant la maladie à traiter. L'on comprend la façon dont doivent être classés ces appareils sur ce qu'on appelle *une table électrique.* Une table de ce genre est ordinairement élégante et complète, mais chère, coûtant, suivant les indications fournies par les savants aux mécaniciens, environ 500 et même 1,000 marcs ; les dernières renferment souvent des appareils plus encombrants qu'utiles et qui sont loin d'être indispensables. On peut toutefois recommander ces tables grandes et élégantes à des hôpitaux vastes et richement dotés ainsi qu'à des spécialistes qui se plaisent à posséder des appareils somptueux complets et coûtant cher.

Ce qu'il y a de certain, c'est que ces tables ne sont pas absolument nécessaires : pour ma part, je n'en ai jamais possédé de semblable et, malgré cela, j'ai toujours su me tirer d'affaire d'une façon bien plus simple. Je n'aime pas les appareils trop compliqués ; je crois qu'il vaut mieux atteindre avec des instruments moins dispendieux le même but que d'autres expérimentateurs avec des instruments plus compliqués. Souvent déjà, durant ma délégation à Heidelberg et ici, à Leipzig, dans la policlinique et dans mon parloir personnel, je me suis fait construire de simples tables parfaitement suffisantes pour presque tous les cas et spécialement pour ceux où peut se trouver le médecin pratiquant ; ces tables sont bien plus simples et naturellement beaucoup moins chères que les autres.

Sur une table solide, dont la surface est en bois de chêne bien poli, s'élève une batterie Stohrer (à plaques ou à touches), de 30 éléments, un appareil d'induction à chariot avec une échelle et l'élément

galvanique y appartenant, un galvanomètre, un rhéostat liquide ou à bouchon et un commutateur de courant, tout cela à portée de la main et disposé de manière à pouvoir être saisi sans quitter sa chaise, à être vu d'un coup d'œil. Ajoutez-y un petit appareil avec un petit nombre de contacts de bouchons, par lequel il est possible, au moyen d'un simple bouchon, d'avoir, à son gré, un courant galvanique, un courant faradique primaire ou secondaire, qui peuvent tous dériver, pour les électrodes, de la seule paire de pinces qu'on a sous la main. Tous ces appareils se relient entre eux à l'aide de conduits pratiqués sous la surface de la table, laquelle peut être soulevée et enlevée sans peine. Un bouchon suffit pour extraire ou introduire un galvanomètre avec toute sa graduation ; un autre, pour l'introduction ou l'extraction du rhéostat. Sur l'avant de la table se trouve un récipient, où l'on doit poser le vase renfermant de l'eau chaude. Le tiroir de la table sert à recevoir les électrodes et les autres petits appareils accessoires. Le tout peut très bien être confectionné et disposé pour la somme de 300 à 450 marcs.

Avant de quitter ce sujet, permettez-moi seulement encore une courte observation sur la *façon de distinguer* les pôles, ce qui est souvent difficile quand on ne peut pas suivre directement les conduits du pôle positif et négatif [1] de la batterie jusqu'aux cordons indicateurs. Cela s'effectue de la manière la plus simple au moyen de l'électrolyse de l'iodure de potassium ; vous diluez un peu d'amidon dans une solution d'iodure de potassium et vous y introduisez les fils polaires ; alors se produit au pôle positif, par le dégagement de l'iode, une coloration bleue intense. Cette épreuve est ordinairement insuffisante pour le courant faradique, l'électrolyse n'est ici visible que grâce à des forces de courant énormes ou doit se manifester nécessairement par des procédés particuliers. Mais la détermination de ces pôles, d'après leur différence physiologique est tout aussi positive que la détermination électrolytique ; lors de la fermeture du courant, la kathode produit des secousses musculaires bien plus fortes que l'anode, quand on l'applique sur un nerf moteur. L'anode provoque sur la langue, quand on applique les deux pôles sur les joues, une sensation de goût plus forte et plus distincte que ne le fait la kathode. Beaucoup de thérapeutistes peuvent aussi déterminer avec certitude les deux pôles, par la qualité et la couleur des éclairs lumineux, en se galvanisant près de l'œil. Vous voyez donc que nous avons assez de ressources pour pouvoir à chaque instant distinguer un pôle d'avec l'autre. Dans le courant faradique aussi, le pôle négatif (du courant d'ouverture), est facile à reconnaître par l'irritation plus forte qu'elle produit sur les nerfs moteurs et sensibles.

1. De l'anode et de la kathode.

QUATRIÈME LEÇON

Sommaire : Lois physiques de *la distribution du courant* et application de ces lois à l'électrothérapie. — Lois d'Ohm. — *Force de courant*. Résistance des différents conducteurs : *résistance des tissus animaux* particulièrement de l'épiderme. — Différences individuelles d'homme à homme et leurs conséquences. *Résistance matérielle et extra-matérielle ;* conclusions qu'on en tire pour la construction des appareils. — *Densité du courant et lois de cette densité*. Déductions pratiques pour les différents besoins de l'électrothérapie. — *Effets électrolytiques et cataphoriques.*

Dans la grande pluralité des cas, l'intention manifestée par le thérapeutiste est de faire agir le courant électrique sur des points isolés et déterminés du corps humain, sur les parties malades, dont la forme et le fonctionnement sont dérangés, de le faire agir avec *une certaine force, densité et direction*, quelquefois même d'une manière prépondérante *avec l'un des deux pôles*. C'est ainsi qu'on veut opérer pour ramener la santé.

Vous avez appris à connaître, dans les leçons précédentes, les sources du courant et les appareils servant à le manier commodément, lors de son introduction dans le corps. Aujourd'hui nous avons à examiner de quelle manière nous pouvons faire pénétrer le courant dans le corps humain et le localiser, comme nous le désirons, sur certains points déterminés. Il faut, à cet effet, nous rappeler les *lois de la distribution du courant* en différentes parties conductrices. Le corps humain n'est pas autre chose qu'une grande masse conductrice, présentant des résistances déterminées ; aussi peut-on lui appliquer d'une manière illimitée les lois qui président à la distribution de l'électricité dans de grandes masses conductrices.

Or ces lois sont celles d'Ohm, bien connues ; leur parfaite connaissance importe extrêmement au médecin ; ce n'est qu'en y obéissant constamment, en les étudiant à fond et en les utilisant avec habileté que vous serez à même d'appliquer le courant d'une manière rationnelle et scientifique. Je ne connais, en physique, rien de plus important, pour le thérapeutiste, que la connaissance exacte de ces mêmes lois ; il faut qu'elles soient continuellement présentes à votre mémoire et que vous puissiez les utiliser dans toutes les directions. Je dois naturellement me borner ici à ne mentionner que les points essentiels et à laisser à vos réflexions la complète élucidation de ces lois.

1° *La force du courant* (intensité = I) dépend en première ligne de la force électromotrice (= E), des combinaisons employées pour la produire, des métaux et liquides utilisés par la chaîne, de la place des métaux dans la série des tensions, de la force des aimants induisants ou du courant induisant, du nombre des torsions sur les rou-

leaux, etc. Si ensuite vous égalisez tous les autres rapports, particulièrement l'arc de fermeture, et la forme extérieure des différentes combinaisons, *la force du courant devient directement proportionnelle à la force électromotrice d'une chaîne ou de toute autre source d'électricité.*

Il résulte de là que les différents éléments et les différentes combinaisons peuvent avoir une valeur distincte et qu'en faisant un choix parmi eux, il faut tenir compte des différences de leur force électromotrice. Si l'on veut obtenir une certaine force de courant, et elle doit être relativement assez considérable, dans l'électrothérapie, il faut choisir exclusivement des éléments d'une force électromotrice relativement assez considérable, des appareils d'induction d'une grandeur déterminée et d'un nombre suffisant de torsions. Du reste la pratique courante a suffisamment tranché ces questions.

2° Mais vous trouverez immédiatement qu'à égalité de force électromotrice, la qualité de l'arc de fermeture exerce une influence notable sur la force du courant (je suppose naturellement, à ce propos, que vous employez l'une ou l'autre des ressources que la physique met à votre disposition pour mesurer la force du courant). En effet l'arc de fermeture oppose *une certaine résistance* (= R) à l'écoulement du courant ; des arcs de fermeture de constructions diverses provoquent des résistances plus ou moins grandes, mais suivant la diversité de ces résistances se produisent aussi des modifications dans la force du courant ; la loi qui exprime ces corrélations, est ainsi conçue : *la force du courant est inversement proportionnelle à la résistance de la chaîne de fermeture.*

De la comparaison de ce paragraphe avec le précédent, se déduit immédiatement l'expression réelle de la force du courant dans une combinaison close : *la force du courant est égale à la force électromotrice divisée par la résistance*, c'est-à-dire $I = \frac{E}{R}$ *.

Ce théorème a une importance pratique considérable ; car, dans le corps humain, comme vous allez l'entendre, nous avons affaire à d'énormes résistances, qui entravent la direction ; voilà pourquoi, dans certaines circonstances où dans un but thérapeutique, nous sommes obligés de choisir des combinaisons de force électromotrice relativement considérable, nous n'obtiendrons cependant que des courants d'une force relativement médiocre.

3° Mais des recherches ultérieures vous apprendront que la qualité du conducteur, dans l'arc de fermeture (qu'il s'agisse de différents métaux

* Nous rappelons une fois pour toutes que nous avons, conformément à la notation adoptée par Erb, exprimé les formules par les lettres initiales des mots français qui en représentent les termes.

ou liquides, de solutions salines, de tissus animaux, ou, n'importent quels autres), n'est pas seule à exercer de l'influence sur la résistance qu'il présente ; la *forme* du conducteur oppose aussi de la résistance. Prenez, par exemple, une quantité déterminée, 500 grammes d'un métal quelconque, comme le cuivre ; vous pourrez l'obtenir sous forme d'un cylindre court et épais ou sous forme d'un fil ayant cinquante mètres de longueur ; vous trouverez que le fil de cuivre, intercalé dans l'arc de fermeture, oppose au courant une résistance toute autre que celle du petit cylindre en cuivre. En examinant de plus près, on remarque que *la résistance d'un conducteur quelconque est directement proportionnelle à sa longueur* (que, par conséquent, elle s'accroît quand la longueur s'accroît) et, *inversement proportionnelle à sa coupe transversale* (que, par conséquent, elle s'accroît quand la coupe transversale décroît).

Il résulte de là immédiatement pour la source du courant, (d'après le théorème 2) que *la force du courant diminue quand la longueur du conducteur augmente* (c'est-à-dire qu'elle est inversement proportionnelle à la longueur du conducteur), mais que, *par contre, elle augmente avec l'augmentation de sa coupe transversale*, (ce qui veut dire qu'elle est directement proportionnelle à la coupe transversale). Le courant sera donc (toutes choses d'ailleurs égales), d'autant plus fort que l'arc de fermeture sera plus court et plus épais et d'autant plus faible que cet arc sera plus long et plus mince. De ces théorèmes, qui sont presque les plus importants pour nos études, se déduisent immédiatement certaines conclusions, relatives à l'électrothérapie, nous devons les examiner de plus près, pour mettre en relief sur notre terrain spécial précisément ces importants détails.

Les différents corps conducteurs présentent au courant des obstacles divers : les métaux sont de beaucoup les meilleurs conducteurs ; mais entre tous, l'*argent* pur est celui qui résiste le moins ; viennent ensuite le cuivre, l'or, le zinc, le fer, le platine, le palladium, etc. La plus forte résistance est présentée par le mercure (elle est environ cinquante fois plus forte que celle de l'argent). Les deux métaux sont employés comme unités de mesure en fait de résistance [1].

Des résistances bien plus grandes proviennent de divers *liquides conducteurs* tels que diverses solutions salines, des acides dilués, etc. Ils sont bien plus mauvais conducteurs que les métaux et offrent une résistance 10,000 fois et même 300,000 fois plus grande que celle du mercure ; la plus mauvaise conductrice est l'eau pure distillée, dont la résistance est 120 millions de fois plus grande que celle du mercure (Zech). Mais une simple addition de sels ou d'acides suffit pour augmenter considérablement sa vertu conductrice.

1. L'unité la plus usuelle, celle de Siemens, est égale à la résistance d'une colonne de mercure, d'un millimètre de diamètre et d'un mètre de longueur.

Parmi les mauvais conducteurs, offrant de grandes résistances, il faut aussi compter les *tissus animaux ;* en général on peut les regarder comme des solutions salines de différents degrés de concentration et leur vertu conductrice, dépend sans doute en grande partie, du sang qui les traverse abondamment et de la sérosité dont ils sont imbibés. Les différents essais, ayant pour but de déterminer la résistance de conductibilité (R. C.) des différents tissus entre eux (tissus musculaires, glanduleux, conjonctifs, osseux) ont abouti à des résultats très différents ; ainsi Eckard trouva que le muscle est le meilleur conducteur du corps ; que les nerfs, les tendons, les cartilages, n'ont que la moitié de la propriété conductrice du muscle, mais qu'entre eux ils offrent des résistances à peu près semblables ; par contre la substance compacte des canalicales osseux conduit de seize à vingt-deux fois plus mal que le muscle ; Eckard ajoute cependant que cette dernière détermination n'est pas très sûre.

Ces chiffres n'ont pas toujours été vérifiés; en effet, Ranke trouva que la résistance de conductibilité du muscle vivant est à peu près égale à celle des nerfs, mais que le muscle à *l'état de rigidité cadavérique* est deux fois aussi bon conducteur et par conséquent ne présente que la moitié de la résistance du muscle vivant. Contrairement à cela, Hermann a trouvé récemment la résistance de conductibilité du muscle vivant moindre que celle du nerf et des autres tissus. Harless trouva celle du nerf environ quinze fois plus petite que celle de l'eau distillée ; cette résistance de conductibilité correspond à peu près à celle du nerf imbibé par une solution saline et est regardée comme étant cent quinze millions de fois plus grande que celle du cuivre.

De tout cela il résulte que les différents tissus animaux ne présentent pas une différence bien notable dans leur résistance au courant et que, spécialement, les différents tissus qui se trouvent dans l'intérieur du corps chaud et vivant offrent à peu près les mêmes résistances au courant, résistances qui dépendent de leur imbibition par le sang et par le liquide des tissus et varient un peu avec cette imbibition. Quoi qu'il en soit, le tissu musculaire paraît être le meilleur conducteur. Par contre le tissu osseux, qui, lui aussi, est traversé en tous sens par un réseau de vaisseaux sanguins très fins, est loin de ne posséder que la médiocre conductibilité qu'on lui a faussement attribuée. Il n'est pas en état, comme on l'a cru longtemps, d'opposer un obstacle sérieux à la pénétration du courant dans la cavité du crâne ou dans celle de la moelle épinière.

Il faut cependant noter que le tissu musculaire et le tissu nerveux opposent bien moins de résistance au courant électrique, quand il les traverse dans le sens de la longueur des fibres, que quand il les traverse dans le sens de la largeur. D'après L. Hermann, la résistance du

tissu nerveux *dans le sens de la largeur*, est cinq fois celle du tissu musculaire, même neuf fois plus grande que celle dans le sens longitudinal. Il paraît donc que la conductibilité *ne* dépend pas exclusivement de l'imbibition par des solutions salines ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle est gênée par la polarisation interne qui se produit immédiatement.

En électrothérapie, Messieurs, nous n'avons jamais affaire aux tissus animaux dénudés, mais aux parties *recouvertes* par la peau extérieure avec sa couche cornée, l'épiderme et c'est là un détail de la plus haute importance et dont on ne tient pas assez compte. En effet *la principale résistance* que l'on rencontre dans toutes les applications ordinaires du courant électrique sur le corps humain *provient de l'épiderme ;* cette résistance prime presque toutes les autres. En tout cas l'épiderme joue une influence considérable sur la force totale du courant et peut-être même sur la diffusion de tous les fils du courant dans l'intérieur du corps humain.

L'épiderme se compose de deux couches : la couche muqueuse et la couche cornée ; la première, composée d'éléments mous et cellulaires présentera à peu près la même résistance que les autres tissus animaux. Il en est tout autrement de la *couche cornée*, composée de cellules sèches et cornées ; par elle-même, cette couche pourrait bien être regardée comme *non conductrice*, opposant au courant une résistance très grande ou absolue, comme vous pourrez aisément le démontrer sur les épaisses couches cornées du talon, de la plante des pieds ou des mains couvertes de callosités. Une complète humectation, faite avec de l'eau chaude ou une solution saline, peut seule rétablir la conductibilité de la partie cornée de l'épiderme.

Si cette couche cornée recouvrait uniformément toute la surface du corps, l'application cutanée ordinaire de l'électricité serait réellement très difficile ; certes, nos appareils actuels n'y suffiraient pas ; mais même en faisant abstraction des lacunes microscopiques qui existent entre les différentes parties histologiques de la couche cornée, celle-ci est encore percée d'un grand nombre de trous plus ou moins rapprochés les uns des autres, des pores des glandes sébacées et sudoripares, des villosités, par conséquent, de petits canaux recouverts partout et abreuvés d'un liquide salin, ce qui donne aisément au courant l'accès du tissu cutané enfoncé plus profondément et, par suite, l'accès de l'intérieur du corps. C'est assurément de ces petits conduits, de leur nombre et de leur groupement plus ou moins condensé, que dépend la résistance de l'épiderme au courant. On comprend donc aussi pourquoi Drosdoff, dans ses recherches, n'a pas trouvé de rapport déterminé entre l'épaisseur de la couche cornée et la conductibilité électrique en différentes parties du corps. C'est seulement sur les points où l'épiderme est très

mince que la couche cornée, dûment humectée, peut prendre elle-même une part essentielle à la conductibilité du courant.

Toujours est-il que les différences d'épaisseur et d'humectation de l'épiderme, que le nombre des villosités et des orifices glandulaires suffisent amplement à expliquer que l'épiderme, sur plusieurs parties du corps, puisse opposer des résistances différentes au courant électrique et que, chez divers individus, on observe, aux mêmes *places*, de notables différences, en ce qui concerne la résistance au courant électrique.

Le sexe, l'âge, la race et le régime exercent ici la plus grande influence ; des portions de l'épiderme non recouvertes se comportent autrement que ces mêmes portions couvertes par les vêtements, exposées à de fréquentes pressions, autrement que celles qui n'y sont pas exposées; celles pourvues de beaucoup de pores de dégorgement autrement que celles qui en ont moins ; les personnes qui transpirent souvent et beaucoup, se comportent autrement que celles qui ont la peau habituellement sèche ; celles qui souvent se lavent, se savonnent, se frottent d'essences, etc., autrement que celles qui ne le font pas. De toutes ces conditions que l'électrothérapeute prudent ne doit jamais perdre de vue, résultent des différences extraordinaires dans la conductibilité de la peau, et il importe extrêmement d'en tenir compte. Permettez-moi de citer, comme exemples, quelques nombres qui prouvent énergiquement les différences individuelles et locales qui signalent la résistance de la peau au courant électrique.

Placez successivement, sur différentes parties symétriques du corps, les mêmes électrodes avec la même humectation, avec une eau également chaude, une durée égale de courant, en intercalant le même galvanomètre, le nombre des éléments restant toujours le même, vous obtiendrez aux parties du corps énoncées ci-dessous, les déviations suivantes de l'aiguille, à peu près proportionnelles à la force du courant :

Aux deux tempes, 40°
Aux deux joues, 30°
Aux deux surfaces parallèles du cou, 35°
Aux deux omoplates, 20°
Aux deux muscles lombaires, 5°
Aux deux faces antérieures des cuisses, 3°
Aux deux articulations du genou, 26°
Aux deux faces externes de la jambe, 2°
Aux deux faces antérieures des bras, 25°
Aux deux faces externes des avant-bras, 22°
Aux deux paumes des mains, 20°

Vous trouverez que les mêmes proportions existent chez toutes les personnes possibles. Les différences de résistance de conductibilité *sur*

les mêmes points de la peau chez différents individus sont souvent encore plus remarquables. Chez dix jeunes gens bien portants, j'ai trouvé les déclinaisons suivantes de l'aiguille, en suivant le même ordre dans mes expériences, anode sur le sternum, kathode sur le nerf cubital du bras droit :

10° — 18° — 9° — 7° — 6° — 16° — 6° — 16° — 4° — 8°.

Chez *deux jeunes filles*, j'obtins, avec une pile de dix éléments, en plaçant l'anode sur la région lombaire, la kathode sur la nuque, chez l'une 33° de déclinaison de l'aiguille, chez l'autre 5° seulement (pour cette dernière, il fallut treize éléments pour amener 33° de déclinaison de l'aiguille).

Chez *deux hommes* atteints de paralysie saturnine, que j'examinai simultanément et qui prirent tous deux des bains sulfureux, j'obtins les notables différences suivantes dans deux expériences :

1e **Expérience.** Anode sur le sternum, Kathode sur le deltoïde gauche.

Cas A (âge de 44 ans)		Cas B (âge de 26 ans)	
	Avec 6 éléments		
31° comme déviation de l'aiguille		4° comme déviation de l'aiguille.	
	Avec 4 éléments		
26°	—	2°	—
	Avec 2 éléments		
16°	—	0°	—

2e **Expérience.** Anode sur le sternum ; Kathode sur le nerf radial droit.

	Avec 6 éléments		
29° comme déviation de l'aiguille		7° comme déviation de l'aiguille.	
	Avec 4 éléments		
24°	—	3°	—
	Avec 2 éléments		
14°	—	$\frac{1}{2}$	—

Ainsi des différences énormes dont je pourrais encore multiplier les exemples.

Chez la *même personne*, à *une seule et même place de la peau*, la résistance au courant électrique subit de notables changements, avec l'augmention de la force du courant, avec une meilleure humectation, avec un afflux de sang plus considérable à la peau. Cela est extrêmement important, quand il s'agit de procéder à des épreuves quantitatives d'irritabilité et cela peut facilement se démontrer à chaque instant. Quand les électrodes sont bien fixes, la déviation initiale de l'aiguille augmente avec la durée de l'effet, malgré que le nombre des éléments reste le même; elle augmente avec toute nouvelle fermeture du courant, encore davantage à chaque commutation et elle s'arrête enfin à un chiffre bien plus élevé que le chiffre initial. Cette

diminution de la résistance de conductibilité est encore plus remarquable, quand on fait agir successivement des courants plus forts et que l'on revient ensuite à des courants moins forts, c'est-à-dire à un moins grand nombre d'éléments. Je cite donc l'expérience suivante : les électrodes étant bien fixées et le nombre des éléments croissant (de 4 en 4), l'on détermine à chaque degré, des fermetures réitérées et inversions de courant, jusqu'à ce que, chaque fois, l'aiguille du galvanomètre soit arrivée au repos ; on trouve alors :

Avec 8	élém.	0°	déviat. d'aig.	Avec 20	élém.	46°	déviat. d'aig.
» 12	»	6°	»	» 16	»	40°	»
» 16	»	28°	»	» 12	»	34°	»
» 20	»	42°	»	» 8	»	26°	»
» 24	»	50°	»	» 4	»	12°	»

Ici donc la résistance de conductibilité a baissé peu à peu, au point qu'à la fin, avec 4 éléments on obtenait de l'aiguille une indication plus forte qu'auparavant avec 12 éléments. Cette circonstance entrave bien des fois l'insinuation du courant, dont je vous parlerai plus tard. Les causes prochaines de cette diminution de la résistance de conductibilité par l'action du courant lui-même, ne sont pas encore bien claires. Il y a lieu de songer aux effets cataphoriques du courant, à des modifications de la polarisation, mais tout particulièrement (E. Remak) à l'action du courant sur les vaisseaux sanguins de la peau, à leur élargissement et à l'humectation plus grande de la peau, ainsi provoquée, notamment aux alentours des parties velues, des glandes de la transpiration, etc. C'est sans doute pourquoi l'application d'une pâte de moutarde diminue considérablement la résistance de la peau.

Vous verrez souvent avec surprise combien est grande la résistance, que présente la peau d'un enfant. Elle est encore bien plus grande dans un âge avancé ; chez les vieillards, la résistance de conductibilité de la peau est extrêmement grande, de sorte que, chez ces personnes, vous pouvez, même sur la tête, monter impunément à des nombres d'éléments que des jeunes gens vigoureux ne peuvent absolument pas supporter. Vous trouverez, à l'aide du galvanomètre, que cette *tolérance*, cette *torpeur du cerveau* se réduit, en règle générale, à une résistance très haute de la peau. Ainsi une fois, pour un septuagénaire, souffrant de la tête, j'ai été forcé d'employer 24 éléments Stohrer, d'une batterie fonctionnant très bien ! pour obtenir la force de courant nécessaire (de 30 à 35° de déclinaison de l'aiguille). Vous pourrez rencontrer tous les jours des faits semblables.

De là naît la règle impérieuse que voici : *chez tout individu que l'on veut examiner ou traiter, il faut juger de la résistance de sa peau, par quelques opérations préliminaires faites avec le galvanomètre.*

Comparativement à la résistance de l'épiderme, la *longueur du corps humain* n'a pas ou presque pas d'importance ; quelque considérable qu'elle soit, cela ne modifie guère la force du courant ; celle-ci ne dépend que de l'action de l'épiderme aux points où sont fixées les électrodes. Sous ce rapport, il importe d'étudier le fait suivant : quand on place les électrodes à la nuque et au creux poplité (c'est-à-dire sur un espace qui a plus d'un mètre de longueur), le courant est beaucoup plus fort que si l'on pose les électrodes à 10 ou 15 centimètres de distance sur les deux omoplates ou dans la région des reins. L'expérience suivante fera connaître les détails de l'opération :

Homme bien portant, d'âge moyen. Deux électrodes « moyennes », A et B appliquées en différents endroits, courant de 10 éléments, fermé jusqu'à ce que l'aiguille s'arrête au point de repos, puis commutation et deuxième lecture de la déclinaison de l'aiguille, galvanomètre. 150 de résistance.

1° Électrode A sur la nuque, B sur le creux poplité, distance 100 ctm.
Déclinaison de l'aiguille, lors de la première direction du courant, 19°.
« après le changement du courant, 24°.
2° Électrode A à droite, B à gauche, sur le muscle des reins. Dist., 10 ctm.
Déclinaison de l'aiguille lors de la première direction du courant, 10°.
« lors du changement, 15°.
3° Électrode A sur le sternum, B sur la surf. int. de l'av.-bras. Dist, 50 ctm.
Déclinaison de l'aiguille lors de la première direction du courant, 2°.
« après l'inversion, 8°.
4° Électrode A sur le sternum, B sur le muscle deltoïde. Dist. 21 ctm.
Déclinaison de l'aiguille après la première direction du courant, 11°.
« après le revirement, 15°.
5° Électrodes A et B sur la surface interne de l'avant-bras. Dist. 5 ctm.
Déclinaison de l'aiguille lors de la première direction du courant, $\frac{1°}{2}$.
« Après le revirement, 2°.

N'importe quelles variantes de cette expérience démontrent toujours l'indépendance de la force du courant par rapport à la plus ou moins grande ou petite distance des électrodes.

Dans l'application ordinaire, la force du courant qui pénètre dans le corps même, dépend *surtout de la résistance de l'épiderme* ; tout le reste n'a qu'une importance secondaire. Et comme la *longueur* de ce conducteur (c'est-à-dire l'épaisseur de l'épiderme), n'éprouve nulle part de notables différences, il est naturel de penser que *seule la coupe transversale, que l'on peut modifier à volonté*, joue un rôle décisif. dans l'introduction *d'un fort courant dans le corps*, *c'est-à-dire que la grandeur de la surface épidermique servant* à introduire le courant dans le corps (autrement dit la grandeur des électrodes appliquées sur l'épiderme), détermine en réalité la force du courant ; quant à ce qui gît sous cette couche épidermique, c'est assez indifférent.

Nous voyons dès lors quelles importantes conclusions se déduisent en pratique de ces données, en ce qui concerne la grandeur des électrodes à choisir. On les choisira, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus grandes que l'on voudra introduire dans le corps des forces de courant plus intenses. (J'aurai bientôt à parler des restrictions qu'impose à ce théorème, le désir d'avoir une plus grande densité de courant.) On peut le démontrer très facilement, au moyen du galvanomètre, avec diverses variétés d'électrodes ; ainsi le même nombre d'éléments, employé sur un seul et même point du corps, donne :

Avec la plus petite électrode environ 4° de déclinaison de l'aiguille.
Avec la petite électrode, 13°.
Avec la moyenne électrode, 20°.
Avec la grande électrode, 30°.

Mais naturellement la grandeur des électrodes usuelles a aussi ses limites ; on a cherché à s'affranchir, jusqu'à un certain point, de la grandeur des électrodes métalliques ou carboniques, en posant, par-dessous, des couches de papier buvard, de différentes grandeurs et trempées dans un liquide, au moyen desquelles on espérait faire pénétrer le courant à travers une plus grande surface d'épiderme. Mais ce procédé m'a paru, d'après des expériences dirigées dans ce sens, bien moins avantageux qu'on ne se l'était figuré au premier abord. Évidemment les traînées de courant qui, de l'électrode, doivent, à travers le papier buvard imbibé, s'étendre à des distances plus ou moins grandes, rencontrent ici une trop forte résistance pour permettre à des quantités considérables de traînées de courant, venant des points les plus éloignés, de pénétrer dans l'épiderme. En tous cas, un morceau de papier buvard humecté, à travers lequel on dirige le courant par une électrode à bouton ou une électrode (moyenne), est loin de rendre d'aussi bons services, pour l'augmentation de la force du courant, qu'une grande électrode métallique de la forme d'une plaque. Je dois donc déclarer cette méthode peu utile car elle présente de très grands inconvénients, à part quelques rares exceptions.

4° Le courant, dans une chaîne fermée, parcourt naturellement l'arc de fermeture ainsi que l'élément lui-même, ses métaux et ses liquides et il y rencontre, cela se conçoit, suivant la nature de ces corps, une certaine résistance. Cette résistance qui existe dans la chaîne elle-même et que provoque sa structure s'appelle la *résistance essentielle*, tandis qu'on désigne ordinairement par le mot *extra-essentielle*, la résistance que la chaîne rencontre dans l'arc de fermeture. Toutes deux ne sont que des fractions de la résistance totale, qui existe dans la chaîne fermée et toutes deux sont soumises à des lois identiques. La résistance essentielle grandit donc en proportion de la longueur et

diminue avec l'augmentation de la coupe transversale du conducteur que le courant doit traverser ; en d'autres termes, plus les deux métaux sont éloignés l'un de l'autre dans le liquide, plus *est long* le chemin, à travers le liquide, d'un métal à l'autre, plus *grande* aussi est la résistance (et plus aussi le courant *est faible*) ; et plus la surface métallique est grande, plus les métaux sont plongés profondément dans le liquide, plus la *coupe transversale* des couches liquides à parcourir est grande, plus la résistance *est faible* (et plus le courant est *fort*). Ainsi la résistance essentielle exerce aussi de l'influence sur la force du courant et la formule que je vous ai communiquée il y a quelque temps, est en réalité conçue ainsi : $I = \frac{E}{R + r}$, dans laquelle R représente la résistance essentielle et le petit r' la résistance extra-essentielle.

Nous avons donc la possibilité d'influer sur la force du courant par le changement de trois facteurs : la force électro-motrice, la résistance essentielle et la résistance extra-essentielle. La grandeur qui existe chaque fois dans nos recherches et qui est immuable, c'est la résistance extra-essentielle (le corps humain et ses parties dans l'arc de fermeture !) ; ainsi, pour changer à volonté la force du courant dans l'arc de fermeture, pour l'augmenter ou la diminuer, nous sommes obligés d'opérer des modifications sur l'un des deux autres facteurs, ou bien en ajoutant une nouvelle force électromotrice, ou bien en l'enlevant, ou bien en augmentant ou diminuant la résistance essentielle. Une simple remarque démontrera que, dans de certaines circonstances, nous ne pouvons jamais faire que l'un ou l'autre et que les deux à la fois ne conviennent pas pour tous les cas.

Nous opérons pratiquement, en électrothérapie, sous deux conditions très différentes : dans *l'emploi ordinaire*, *percutané* de l'électricité, on trouve, sur l'arc de fermeture, le corps humain, qui présente une résistance énorme, bien plus grande que celle de la chaîne elle-même ; *par conséquent la résistance extra-essentielle est ici bien plus grande que la résistance essentielle.*

Par contre, dans la *galvanocaustique*, un fil métallique, bon conducteur, forme l'arc de fermeture et celui-ci présente une résistance bien moindre que celle que l'on trouve dans la chaîne elle-même ; *ici donc la résistance extra-essentielle est beaucoup moindre que la résistance essentielle.* Ce dernier cas, n'a pas à nous occuper, nous pouvons le laisser de côté ; mais déjà il résulte de la mention des faits que, dans le premier cas, une modification de la résistance essentielle reste sans influence notable sur la force du courant, tandis que, dans le deuxième cas, la résistance extra-essentielle est médiocre et la résistance

essentielle déterminera presque seule la force du courant. Si elle est modifiée, la force du courant doit nécessairement l'être aussi.

Pour le premier cas, pour le nôtre, on montrera facilement que, si nous voulons par exemple augmenter la force du courant, ce qui nous arrive presque à chaque instant, nous ne pouvons pas le faire par une diminution de la résistance essentielle (augmentation ou submersion plus profonde des métaux, leur rapprochement, etc.), mais nous ne pouvons le faire que par l'addition d'une nouvelle force électromotrice, c'est-à-dire en augmentant le nombre des éléments.

Un simple calcul, avec les données les plus simples, montrera combien ces théorèmes sont exacts et irréfutables et quelle importance ils ont pour la confection pratique des appareils devant atteindre plusieurs buts différents. Pour notre cas, l'*emploi percutané* du courant, nous admettons que la résistance essentielle = 8, la résistance extra-essentielle = 200 ; nous avons alors,

Pour *un* élément $I = \frac{E}{R + r} = \frac{1}{8 + 200} = \frac{1}{208}$

Pour *deux* éléments $I = \frac{2 E}{2 R + r} = \frac{2}{16 + 200} = \frac{2}{216} = \frac{1}{108}$

Pour *quatre* éléments $I = \frac{4 E}{4 R + r} \quad \frac{4}{32 + 200} = \frac{4}{232} = \frac{1}{58}$

C'est-à-dire que nous avons ainsi, en doublant le nombre des éléments, une force de courant presque double et, quand on quadruple le nombre des éléments, presque quadruple. Par contre, si nous grossissons l'élément, dans les mêmes circonstances, nous diminuerons la résistance essentielle ; si nous reprenons les chiffres qui précèdent, nous avons pour un élément deux fois aussi grand, $I = \frac{E}{1/2 \ R + r} = \frac{1}{4 + 200} = \frac{1}{204}$ en se comportant ainsi, la force totale du courant, n'a donc subi aucune modification.

Or, il en sera toujours ainsi, quand la résistance essentielle est grande, la résistance extra-essentielle est petite, comme dans la galvanocaustique. Si, pour simplifier, nous admettons que la R est maintenant égale à 200 et la r à 8, nous avons de nouveau :

Pour un élément $I = \frac{E}{R + r} = \frac{1}{200 + 8} = \frac{1}{208}$

Pour un élément double en grandeur $I = \frac{E}{1/2 \ R + r} = \frac{1}{50 + 8} = \frac{1}{108}$

Pour un élém. de grand. quad. $I = \frac{E}{1/4 \ R + r} = \frac{1}{100 + 8} = \frac{1}{58}$ etc.

Vous voyez donc qu'ici, en *augmentant* les éléments, on augmente la force du courant ; mais par contre, elle ne peut pas être augmentée par l'élévation du nombre des éléments.

Il résulte de là, pour notre but, cette simple conclusion, que *dans l'emploi percutané du courant en électro-thérapie, une augmentation de la force du courant* (en supposant une combinaison électromotrice donnée) *ne peut être obtenue que par une multiplication du nombre des éléments et non par un agrandissement des éléments distincts.* Les grands éléments, souvent employés jusqu'ici, sont donc tout à fait superflus ; les éléments nécessaires à notre but, peuvent donc être aussi petits qu'on le désire et leur grandeur dépendra seulement de conditions techniques et des circonstances qui se produisent lors de l'emploi pratique.

Tout cela se rapporte seulement aux changements de la force du courant par une modification des sources du courant. Je vous ai parlé plus haut, à propos des rhéostats, de la possibilité de produire une semblable modification par le changement des résistances sur l'arc de fermeture, ou par une fermeture parallèle en relation avec lui.

5. Une importance toute particulière, pour l'intelligence des actions du courant et pour le maniement pratique et exact du courant électrique, appartient à l'idée de la *densité du courant.*

Les expériences des physiologistes nous apprennent qu'une irritation notable des systèmes nerveux de la périphérie et du centre, n'a lieu que quand le courant amené possède une certaine densité et fait irruption dans le système nerveux, avec une certaine densité. Il est, pour le moins, probable que le courant fonctionnant dans un but thérapeutique se comporte de la même façon ; qu'au moins une bonne partie de ces effets ne se produit que lorsque la partie malade est soumise à l'action d'un courant ayant une densité déterminée.

On entend aujourd'hui par *densité du courant*, le rapport qui existe entre la force du courant et l'unité de coupe transversale du conducteur traversé. Pour comprendre aisément ce rapport, vous devrez, je crois, vous imaginer le fait d'une manière pittoresque et vous figurer un courant électrique composé d'un grand nombre de fils de courants distincts et parallèles ; plus il y a de ces fils pour former un courant, plus ce courant est fort, plus sa *force* est considérable ; mais plus il y a de ces fils serrés sur l'unité de la coupe transversale, plus la *densité du courant* est notable. Imaginez-vous par exemple, un courant d'environ mille fils de courants, amenés d'abord par un conducteur métallique ayant une coupe transversale de un centimètre carré, puis par un semblable conducteur ayant une coupe transversale de deux centimètres carrés, les mille fils se diviseront, dans le 2e cas, sur une coupe transversale d'une grandeur double et, par conséquent, le courant n'aura que la moitié de sa densité, bien que, dans les deux cas, il conserve exactement la même force. La figure 9 ci-jointe peut servir de schéma. Il en est du courant comme de la chevelure d'une jeune

fille, chevelure qui ressemble à une crinière en désordre ; on peut tresser cette chevelure de manière à la convertir en une mince corde ou en une tresse peu touffue, sans que le nombre des cheveux soit modifié.

Il nous semble que les actions physiologiques et thérapeutiques notables pour nous (et peut-être pas toutes), ne commencent que lorsque le nombre des fils du courant qui sont en contact avec la coupe transversale d'une partie animale, dépasse une certaine limite. Voilà pourquoi il importe de bien comprendre ces conditions et de se procurer les moyens de *soumettre à l'action d'une densité de courant déterminée une partie quelconque du corps, pour peu qu'on puisse l'atteindre.*

A cet effet, il faut vous figurer ce qu'il advient du courant et des fils du courant, quand nous les introduisons dans le corps de la façon ordinaire, c'est-à-dire à partir de deux points de la superficie du corps, au moyen d'électrodes qui y sont fixées. Ici le nombre de fils de courant correspondant à sa force entre dans le corps pour s'y répandre immédiatement dans toutes les directions, d'après les lois d'Ohm. *Tous* les fils de courant pénètrent *ensemble* par la coupe transversale des électrodes, pour se répandre, aussitôt après, sur la coupe transversale, bien plus grande, du corps ou d'une partie du corps. *La plus grande densité doit donc toujours se trouver dans le voisinage immédiat des électrodes.* Quand celles-ci sont d'une grandeur égale, la densité du courant sera aussi la même dans les deux électrodes (voir la figure 10). Mais, si les électrodes sont de grandeurs différentes, *la plus grande densité devra toujours se trouver sur la plus petite électrode*, parce qu'ici le même nombre de fils de courant se trouve resserré sur un espace plus petit (Voir figure 11).

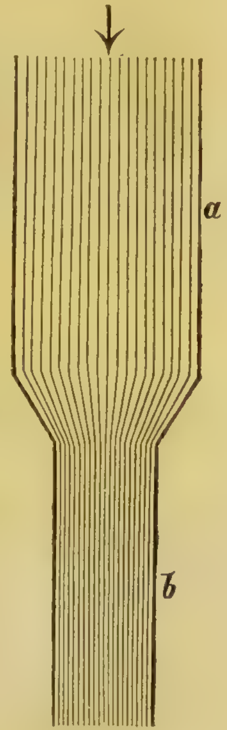


Figure 9.

Schéma des variations de la densité du courant, la force du courant restant la même. Le même nombre de fils de courant dans l'étendue du conducteur *a* que *b*, mais resserrés de moitié dans l'espace *b* ; par conséquent, dans l'espace *b*, la densité du courant est double de ce qu'elle est dans l'espace *a*.

Dans l'intérieur du corps, la plus grande force de courant se trouvera *sur la ligne droite de communication entre les deux électrodes* (parce que, d'après le théorème 3, celle-ci présente les plus faibles résistances). C'est donc là que la plupart des fils de courant se trouveront les uns à côté des autres ; c'est, par conséquent, encore là que se trouvera relativement la plus grande densité de courant. Assurément, vous ne devez pas vous la figurer comme très grande, attendu que la densité doit diminuer d'une manière notable, déjà très près des électrodes, à cause de la grande coupe transversale du corps et de la conductibilité

assez grande de ses parties. Quoiqu'il en soit, sur des points particulièrement favorables, par exemple dans le courant transversal de la

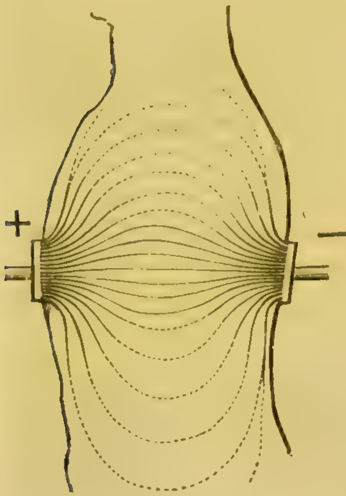


Figure 10.
Schéma de la distribution du courant et de la densité du courant, avec deux électrodes d'égales dimensions ; leurs densités sont les mêmes

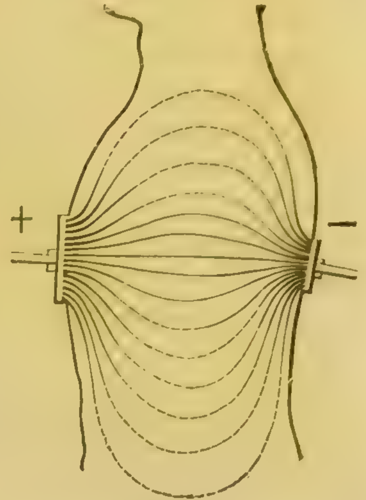


Figure 11.
Schéma de la densité de courant avec des électrodes de grandeurs différentes, l'anode est double de la kathode ; la densité de la kathode est double de celle de l'anode.

tête, avec d'assez grandes électrodes, ou dans le courant transversal d'une extrémité, on trouvera, même dans la profondeur, une densité de courant encore assez considérable. Cette zone des plus grandes densités relatives de courant comprise entre les deux électrodes, se comportera un peu différemment, suivant la position relative des électrodes. Lorsque le courant traversera obliquement le corps ou quelques-unes de ses parties, la zone aura la forme d'un cylindre ventru, qui s'étend d'une électrode à l'autre, à peu près comme l'indique la figure 12. Mais si les deux électrodes sont placées l'une à côté de l'autre sur la surface du corps, la zone prendra plutôt la forme d'une boule ou d'une section cylindrique, dont la base répond à la surface du corps, à peu près comme l'indique la figure 13. Dans les deux figures, les hachures indiquent la zone de densité de courant relativement la plus grande ; leur étroitesse la plus grande répond à peu près à l'accroissement de la densité.

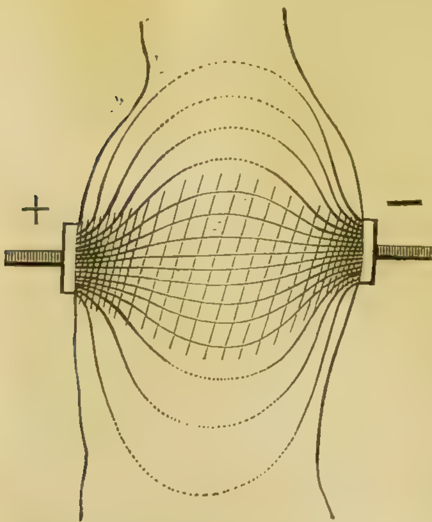


Figure 12
Schéma de la densité du courant quand le courant est dirigé transversalement à travers le corps. Les fils de courant inertes sont ponctués. La zone approximative de la plus grande densité est ombrée.

Les parties du corps situées en dehors de cette zone, quoique naturellement elles reçoivent toujours une certaine quantité de traînées de courant (en vertu des lois d'Ohm), se trouvent cependant sous une densité de courant si faible, qu'on peut les considérer comme n'étant pas ou presque pas traversées, et que, en tout cas, elles sont hors de cause dans l'appréciation des effets du courant.

Gravez, Messieurs, soigneusement, tous ces détails dans votre mémoire et tâchez de bien les comprendre en y réfléchissant, et en faisant les dessins schématiques de différents cas, car c'est en cela que consiste la quintessence de la technique électrothérapeutique. Quand nous nous occupons d'électrothérapie, nous avons presque toujours l'intention de localiser le courant, avec une certaine densité, sur telle ou telle partie du corps bien déterminée et vous ne pourrez le faire qu'en ayant toujours sous les yeux les faits que je viens d'élucider en ce qui concerne la force des courants et leurs densités. De tout cela dépend exclusivement le choix des électrodes ainsi que celui des parties du corps où elles doivent être appliquées pour les fins diverses que nous avons en vue. Permettez-moi de corroborer mes paroles par le récit d'exemples importants.

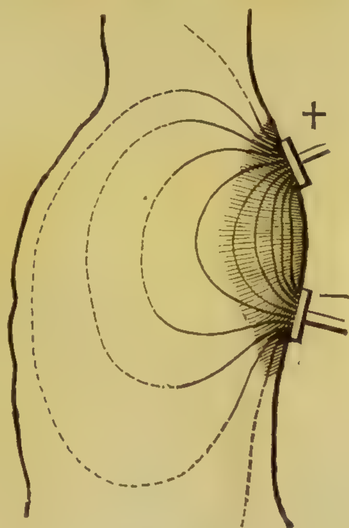


Figure 13.
Schéma de la densité du courant, quand on applique les électrodes sur la même surface, l'une près de l'autre. Les fils de courant inertes sont pointués. La zone de la plus grande densité est ombrée par des lignes obliques.

Si vous désirez (a) localiser *sur un point déterminé pas trop éloigné de la surface*, un courant d'une certaine force et d'une certaine densité, prenez deux électrodes de proportions différentes, rapprochez autant que possible, la plus petite du point en question et mettez la plus grande (que vous choisirez aussi grande que possible) à une distance convenable et vous atteindrez certainement votre but, et cela d'autant plus certainement que la différence de grandeur des deux électrodes sera plus considérable. (Si l'une d'elles est très petite, il faut naturellement augmenter le nombre des éléments pour obtenir la force de courant nécessaire, parce que la surface rétrécie de l'électrode déterminera une résistance bien plus grande.) C'est là la méthode que vous employez journellement pour l'analyse électrique de quelques nerfs et ramifications nerveuses, pour l'irritation locale de ces nerfs, ou de groupes de muscles moteurs, que vous faites dans un but thérapeutique.

Mais si vous désirez (b) *localiser le courant sur de plus grands espaces, dans le voisinage de la surface*, choisissez des électrodes égales, d'une grandeur médiocre et rapprochez-les l'une de l'autre, autant

que possible, sur l'espace en question, de telle sorte que cette partie du corps tombe, autant que possible, dans le domaine du segment de la boule représentée figure 13, de la densité relativement la plus grande. De la sorte, si vous voulez électriser fortement, par exemple, le muscle deltoïde ou biceps, le vaste interne ou une tumeur blanche, etc. vous emploierez cette méthode de préférence à toute autre.

Mais si vous voulez (*c*) *localiser le courant sur des parties situées dans la profondeur*, choisissez alors ou bien deux électrodes aussi grandes que possible et posez-les sur la partie dont il s'agit, en les éloignant, le plus possible, l'une de l'autre ; alors un nombre, relative-

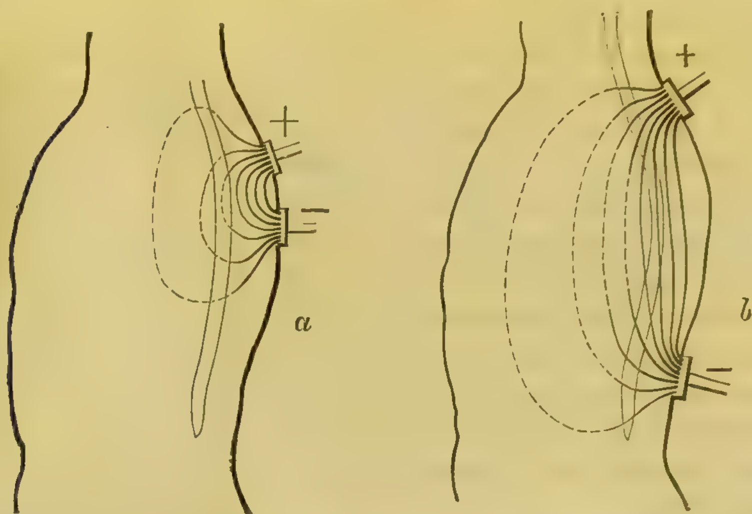


Figure 14.
Schéma de la distribution et de la densité des fils du courant relativement à leur pénétration dans la profondeur (ici dans la moelle épinère). *a*, quand les électrodes sont rapprochées l'une de l'autre ; *b*, quand elles sont très éloignées l'une de l'autre.

ment considérable, de traînées du courant pénétrera dans la profondeur. Car, plus les électrodes seront rapprochées l'une de l'autre, plus les longueurs des traînées de courant de la surface et de la profondeur, allant d'une électrode à l'autre, différeront les unes des autres et plus il en restera dans le voisinage de la surface. Quand les électrodes seront bien éloignées l'une de l'autre, cette différence s'amoindrira, et un nombre, relativement plus grand, de traînées du courant pénétrera dans la profondeur ; la figure 14 ci-jointe le démontre de la façon la plus simple. Cette méthode a surtout son importance quand il s'agit de la moelle épinière, qui est relativement fort éloignée de la surface ; ainsi *de grandes électrodes et fort éloignées l'une de l'autre*, telle est la règle.

Vous pouvez aussi choisir deux électrodes d'une grandeur égale et les disposer de telle sorte que la partie en question soit située, aussi exactement que possible, sur la ligne droite qui relie les deux électro-

des, c'est-à-dire dans la zone du cylindre esquissé page 56 figure 12, de la densité de courant relativement la plus grande ; cette méthode est bonne surtout pour le traitement d'affections cérébrales existant à une grande profondeur comme l'indique la figure 15 ci-jointe ; mais on peut aussi l'utiliser pour combattre des foyers pathologiques circonscrits dans la moelle épinière, pour le traitement de processus pathologiques ayant leur siège profondément dans les cavités du corps, etc.

En tout cas, vous pourrez vous tirer d'embarras avec ces trois méthodes d'application, dans toutes les occurrences ; seulement il faudra toujours vous rendre compte de laquelle de ces méthodes est la meilleure pour un cas isolé et pour le but que vous proposez.

Ajoutons, en peu de mots, que les conditions de distribution ici mentionnées, des courants électriques, dans le corps humain, concernent, à ce qu'il paraît, principalement les courants galvaniques, du moins en tant qu'il s'agit d'opérer sur de très grandes profondeurs. Le courant faradique paraît, sur ce point, comme l'a démontré Helmholtz, se comporter un peu autrement et ne pas pénétrer dans les profondeurs aussi rapidement et aussi facilement que le courant galvanique. Ainsi s'expliqueraient différents phénomènes électrothérapeutiques, entre autres le fait que des nerfs placés dans la profondeur ainsi que des muscles peuvent être bien plus facilement excités par le courant galvanique que par le courant électrique, que le courant faradique ne présente pas l'efficacité, qu'on attend de lui, sur la moelle épinière, dans le cerveau, dans les cavités du corps, etc. C'est à quoi il faut bien faire attention dans la pratique.

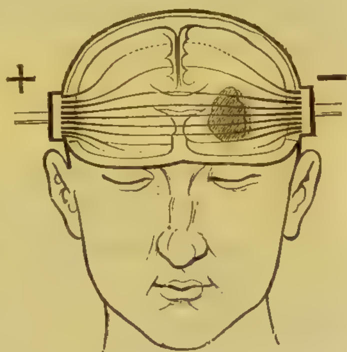


Figure 15.
Schéma de la meilleure application des électrodes pour amener un foyer pathologique situé dans la profondeur de l'hémisphère cérébral de gauche, dans la zone des fils de courant les plus denses et les plus actifs.

Avant d'en finir avec ce chapitre, je dois encore mentionner brièvement deux effets physiques du courant, qui ne sont peut-être pas d'une médiocre importance pour l'électrothérapie et qui du moins se sont prêtés bien des fois à l'élaboration d'hypothèses sur les effets thérapeutiques de l'électricité.

Le premier de ces effets est l'action *électrolytique des courants électriques*. Vous en connaissez tous les détails et je puis me borner à cette courte réminiscence que, lorsque le courant traverse certains conducteurs composés (électrolytes), ceux-ci sont eux-mêmes décomposés dans leurs molécules et ces molécules se séparent vers les deux pôles, savoir à l'anode, les éléments dits électronégatifs, l'oxygène, l'iode, le chlore etc., ainsi que les acides ; par contre, à la kathode les éléments dits électropositifs, tels que l'hydrogène, le potassium.

le sodium, le cuivre, etc., les alcalis et les bases. C'est ainsi que l'eau est décomposée en ses deux éléments, l'hydrogène se rend au pôle négatif; l'oxygène, au pôle positif; le chlorure de sodium, de telle façon que le chlore apparaît à l'anode; l'iodure de potassium de telle façon que l'iode apparait à l'anode, le potassium apparait à la kathode, etc.

Un fait tout semblable peut se reproduire dans les liquides et tissus animaux; les phénomènes électrolytiques, comme l'ont démontré Dubois-Reymond, Hermann et d'autres, se manifestent partout où un courant, provenant d'un autre moteur, entre dans un électrolyte, ainsi que là où deux électrolytes confinent l'un à l'autre, comme aussi au sein des masses solides, qui sont imbibées par un électrolyte et traversées par un courant. Or c'est dans ce cas que se trouve l'organisme animal traversé par un courant électrique; des effets électrolytiques se développeront donc aussi dans l'intérieur de cet organisme.

Mais on trouve aussi dans les chaînes, servant à la production des courants galvaniques, des liquides décomposables, des électrolytes, qui, ensuite, même pendant la fermeture de la chaîne, sont réellement sujets à l'électrolyse. Ensuite, sur les deux plaques de métal, on sépare chaque fois les ions, sous la forme gazeuse ou solide; mais par là naissent de nouveaux courants électriques dans la chaîne, qui affaiblissent le principal courant primitif. On appelle ce phénomène *la polarisation du courant*. C'est là la cause que les chaînes simples et ordinaires sont *inconstantes*, c'est-à-dire que leur force électromotrice décroit graduellement pendant la durée de la fermeture. Vous connaissez tous les expériences, que l'on a faites — et avec beaucoup de succès — pour empêcher la polarisation par la structure des éléments et pour créer ce qu'on appelle *des éléments constants*. Ce résultat a été obtenu d'une manière très ingénieuse et cependant très simple, par Daniell, Bunsen, Grove, Pincus, Leclanché et autres, dans les éléments qu'ils ont construits. Ce sont là des choses que vous connaissez tous et qui offrent le plus grand intérêt pour la physique et pour certaines opérations techniques.

On s'est aussi donné beaucoup de peine pour utiliser ces éléments dans un intérêt électrothérapeutique et souvent on les a déclarés indispensables pour la construction de nos batteries. Je vous l'ai déjà dit une fois et je vous le répète aujourd'hui pour ce que nous nous proposons de réaliser, les éléments réellement constants sont un luxe tout à fait superflu; car, d'une part, pour la courte durée d'application des courants, nous réussissons, tout aussi bien avec des chaînes inconstantes; d'autre part, notre expérience nous apprend, par des faits journaliers que nous ne pourrons *jamais* établir dans le corps humain,

avec les éléments les plus constants, un courant d'une constance même approximative.

Naturellement cela n'empêche pas que certains éléments constants méritent à cause de la stabilité et de l'uniformité du courant qu'ils fournissent, à cause de la facilité avec laquelle on les manie et on les utilise, à cause des avantages et commodités qu'ils offrent, d'être préférés à tous les autres pour la construction de nos appareils. Toutefois, pour les applications thérapeutiques seules, il importe peu que les éléments aient une constance complète ou incomplète.

Les différentes espèces de courants produisent des actions électrolytiques très variées ; de beaucoup la plus grande est celle du courant galvanique; le courant d'induction magnéto-électrique en a déjà une bien moindre, et le courant d'induction volta-électrique, notre courant faradique en a une plus petite encore. L'on met ceci en rapport avec les durées diverses de ces courants et l'on a, de plus, voulu déduire de leurs valeurs électrolytiques leurs valeurs thérapeutiques, ce sur quoi je reviendrai plus tard.

L'autre action physique, que je veux encore mentionner, est l'action dite *mécanique* ou *cataphorique* du courant électrique. Elle peut être très utile à la thérapie et consiste en ce fait que, lors de l'écoulement du courant à travers un électrolyte contenu dans des corps poreux (argile plastique ou brûlée, tissus animaux ou végétaux), un liquide se meut d'un pôle à l'autre, dans la direction du courant positif, c'est-à-dire de l'anode à la kathode. La quantité de liquide, mue, dans l'unité de temps, à travers le corps poreux, est d'autant plus grande que le courant est plus fort et que le liquide est un moins bon conducteur. Les molécules solides, suspendues dans le liquide, doivent se mouvoir en sens inverse du liquide. Il est évident que la structure des tissus animaux est de nature à favoriser la production de ces effets cataphoriques.

TROISIÈME PARTIE

Préliminaires de Physiologie

Historique : Electrophysiologie des nerfs moteurs et des muscles Dubois-Reymond, Untersuchungen üb. d. thierische Elektricität. I. Berlin, 1848. — Pflüger, Untersuchungen üb. d. Physiologie des Elektrotonus. Berlin, 1859 — v. Bezold, Untersuchungen üb. die elektr. Erregung d. Nerven u. Muskeln. Leipzig, 1861. — L. Hermann, Handb. d. Physiologie, tome. I et t. II. Leipsig, 1879. — Baierlacher, Zeitschr. f ration. Medic. 3. Ser. to. V. 1859. — Brenner, Versuch z. Begründung einer ration. Methode in d. Elektrother. etc. Petersb. med. Zeitschrift, to. III. p. 257. 1862. — Untersuchungen u. Beobachtungen. T. II, 1869. — Valentin, Die Zuckungsgesetze des lebenden Nerven u. Muskels. Leipsig u. Heidelberg, 1863. — W. Erb, Galvanotherapeut. Mittheilungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III, 1867. — Filehne, Die elektrotherapeutische u. die physiologische Reizmethode. Ibid. VII. P. 575. 1870 — G. Burckhardt. Ueb. d. polare Methode. Ibid. VIII. p. 100. 1870. — R. Remak, Galvanotherapie, Berlin 1858. P. 92. 102. 112 ff. -- v. Ziemssen, Elektricität in d. Medicin 4e Edit. 1872. — M. Benedikt, Untersuchungen über das Zuckungsgesetz der motorischen Nerven. Wien. med. Presse, 1870. No. 27—32. — G. Burckhardt, Die physiologische Diagnostik d. Nervenkrankheiten. P. 101. Leipzig, 1875. — Th. Rumpf, Ueber d. Einwirkung der Centralorgane auf d. Erregbarkeit der motor. Nerven. Arch. f. Psych. u. Nerv. t. VIII. p 567. 1878: — de Watteville, The conditions of the unipolar stimulation in physiology and therapeutics. Brain. Vol. III. p. 23. 1880. — E. Remak, Art. Elektrodiagnostik in A. Eulenburg's RealEncyclop. d. ges. Heilk. Wien 1880. — W. Biedermann, Ueb. die durch chemische Veränderungen der Nervensubstanz bewirkten Veränderungen der polar. Erregung durch den el. Strom. — Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. To. III. 83. 1881. — S. Stricker, Das Zuckungsgesetz, nach neueren Untersuchungen dargestellt. Ibid. To. 84. III. (Cahier de Juin) 1881.

Engelmann, Jena'sche Zeitschr. f. Medic. u Nat. III. 1867. et. IV. 1868. — En outre Pflüger's Arch. d. Physiol. III. p. 315. 1870. — E. Hering, Ueb. d. Methoden z. Untersuchung d. polaren Wirkungen des el. Stroms am quergestreift. Muskel. Wien. Akad. Sitz.-Berichte : To. III. 79. (Avril) 1879. — W. Biedermann, Ueb. d. polaren Wirkungen des elektrischen Stroms am entnervten Muskel. Ibid. Cahier d'avril 1879.

Heidenhain, Physiologische Studien. Berlin, 1856. P. 56. — A. Eulenburg, Ueb. elektrotonisirende Wirkungen bei percutaner Anwendung des const. Stroms auf Nerven u. Muskeln. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III. p 117. 1867. — W. Erb, Ueber elektrotonische Erscheinungen am leb. Menschen. Ibid. III. P. 513. 1867. — Samt, Der Elektrotonus am Menschen. Diss. Berlin, 1868. — Brückner, Ueb. d. Polarisat. des leb. Nerven am Menschen. Deutsche Klinik. 1868. No. 41.

43. — Runge, Der Elektrotonus am Lebenden. Deutsch. Arch. f. klin. Med. VII. P. 356. 1870. — E. Remak, Ueb. modificirende Wirkungen galvan. Ströme auf die Erregbarkeit motorisch. Nerven des leb. Menschen. Ibid. XVIII. P. 264. 1876.
Electrophysiologie des nerfs sensibles et des nerfs des sens: Pflüger, Disquisitiones de sensu electrico. Bonn, 1860. — Unters. aus dem physiol. Laborat. zu Bonn, 1865. — Hermann, In dessen Handb. d. Physiol. II. 1. 1879. — Grützner, Ueb. d. Einwirkung const. elektr. Ströme auf Nerven. Pflüger's Archiv. XVII. P. 238. 1878. — Duchenne, Electrisation localisée. 3. édit. 1872. — Brenner, Untersuch. u. Beob. etc. T. I et II. 186869. — Helmholtz, Handb. d. physiolog. Optik. P. 202. — Nachtrag. P. 839. 1867. — W. B. Neftel, Galvanotherapeutics New-York, 1871. — Beitr. z. galvan. React. d. opt. Nervenappar. im gesund. u. krank. Zust. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 415. 1878. — Ueb. d. galv. Behandl. der Cataracta incip. Virch. Arch. To. 79. P. 465. 1879. — Hagen, Prakt. Beitr. z. Ohrenheilk. I. Electrootiatrische Stud. Leipz. 1866. VI. Casuist. Belege f. d. Brenner'sche Methode d. Acusticusreizung. 1869. — W. Erb, Die galv. React. des nerv. Gehörapparats im gesunden u. kranken Zust. Arch. f. Augen-und Ohrenheilk. I. 1869. — Zur galvan. Behandlung von Augen- und Ohrenleiden. Ibid. to. II. 1871. — G. B. Brunner, Ein Beitrag z. elektr. Reizung d. N. opticus. Leipzig, 1853. — Benedikt, Die elektr. Unters. u. Behandlung des Hörnerven. Wien. med. Presse, 1870. No. 37—52. — Hedinger, Zur Elektrootiatrik. Württemb. med. Corresp.-Bl. To. XL. No. 12. 1870. — R. Wreden, Petersb. med. Zeitschr. 1870. Cah. 6. P. 526—554. — R. Brenner, Eine antikritische Studie. Ibid. 1871. — Fr. A. Weber, Revindication etc. Monatsschr. f. Ohrenheilk. 1871. No. 10 u. 11. — R. Wreden, Zwei demonstrat. Vorträge über elektr. Reizung des Gehörorgans. Pflüg Arch. VI. P. 574. 1872. — Galvan. React. des Acusticus, Tagebl. d. 45. Vers. deutsch. Naturforsch. u. Aerzte in Leipzig. P. 162. 1872. — E. Hitzig, Bemerkungen über die Aufgaben der Elektrootiatrik und den Weg zu hrer Lösung. Arch. f. Ohrenheilk. N. F. II. P. 70. 1873.
J. Rosenthal, Ueb. d. elekt. Geschmack. Reichert u. Dubois-R.'s Arch. 1860. — Neumann, Elektricität als Mittel zur Unters. des Geschmackssinns etc. Königsb. med. Jahrb. IV. 1864. — J. Althaus, Treatise on medical electricity. 2. édit. 1870. — Vintschgau, Beitr. z. Physiol. des Geschmackssinns. II. Elektr. Reiz. d. Zunge. Pflüg. Archiv. XX. P. 81. 225. 1879.
Nerfs sécréteurs et vaso-moteurs. — Sympathique du cou. — Peau. — Heidenhain; Luchsinger in Hermann's Handb. d. Physiol. V. 1. 1880. — Adamkiewicz, Die Secretion des Schweisses. Berlin 1878.
Aubert in Hermann's Handb. d. Physiol. IV. 1. 1880. — R. Remak, Galvanotherapie. 1858. P. 130. — Applicat. du courant const. au traitem. des névroses 1865. p. 22. — Benedikt, Elektrotherapie. 1868. P. 60. — 2e Edit. 1874. P. 116. 132. — Gerhardt, Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw. I. P. 200. 1864. — M. Meyer, Galvanis. des Halssympathicus. Berl. klin. Woch. 1868. No. 23 und 1870. No. 22. — Eulenburg et Schmidt, Unters. über d. Einfluss bestimmt. Galvanisationsweisen auf Pupille, Herzaction u. Gefässtonus b. Menschen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1868. No. 21 u. 22. — Rockwell and Beard, Observations on the physiol. and therap. effects of galvanisat. of the sympathetic. New-York, 1870. — Treatise on medic. electricity. New-York 1871. — Neftel. Galvanotherapeutics. p. 88. New-York, 1871. — Onimus, De la différence d'action des cour. induits et des cour. continus sur l'économe. Journ. de l'anat. et phys. X. 1874. — G. Fischer, Experim. Studien z. therap. Galvanisat. des Sympath. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XVII. P. 1. 1875 et XX. P. 175. 1877. — Erb, Ibid, To. IV. P. 248. 1868. — Otto, Beitr. z. Pathol. d. Symp. Ibid. XI. P.

609. 1873. — v. Ziemssen, Elektr. in. d. Med. IV. Edit. 1872. — Erb, Galvanother. Mittheil. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III P. 274. 1867. — Grützner. l. c. Pfluger's Arch. XVII P. 238. 1878. — Bollinger, Symbolae ad effect. catalytic rivi galvan. constant. demonstrand. Diss Berol. 1863. — L. Landois et. Fr. Mosler, Zuckungsgesetz und Elektrotonus der oculopupill. Fasern des N. sympath. cervic. Centralbl. f. d. medic. Wiss. 1868. No 33. — Seeligmüller, Fall von acut. traumat Reizung des Halssympath. Arch f. Psych. u. Nerv. V. P. 835. 1875. — Przewosky, Ueb. d. Einfluss des induc. u. galvan. Stroms. auf. vasomot. Nerven. Diss. Greifsw. 1876. — B. Schulz, D. Deutung der elektrother. Galvanis. des Symp. Wien. med. Woch. 1877. No. 11. — Katychew, Ueb. die elektr. Erregung der sympath. Fasern und über den Einfluss elektr. Ströme auf. d. Pupille des Menschen. Arch f Psych. u. Nerv. VIII. P. 674. 1878. — de Watteville, An electrotherapeutical superstition: the galvanisation of the sympathetic. Brain. July 1881. p. 207.

Cerveau et Moelle: Exner, in Hermann's Handb. d. Physiol. To. II. 2. 1879. — E. Hitzig, Physiologisches u. Therapeut. über einige elektr. Reizmethoden. — Fritsch u Hitzig, Ueber, d. elektr. Erregbarkeit des Grosshirns. Reich. u. Dubois-R 's Arch. 1870. Cahier 3. — Hitzig, Untersuchungen üb. d. Gehirn. Berlin, 1874. — Erb, Galvanotherapeut. Mittheil. l. c. 1867. — Brenner. Unters. u. Beob. etc. To. I. 1868. — Hinze, Ueber die Entstehungsweise des beim Galvanisiren des Kopfs auftret. Schwindels. Petersb. med. Zeitschr. N. Folge. V. 1875. P. 295. — L. Lowenfeld, Experiment. u. krit. Untersuchung z. Elektrotherapie des Gehirns, insbesondere über die Wirkungen der Galvanisat. des Kopfs. München 1881. (Vorl. Mittheil. Centralbl. f. d. med. W. 1881. No. 8.)

Eckhardt, in Hermann's Handb. d. Physiol. To. II, 2 1879. — Ranke, Ueber krampfstillende Wirkung des constant. elektr. Stroms. Zeitschr. f. Biolog. II. 1866. — Uspensky, Einfluss des constanten Stroms auf das Rückenmark. Centralbl f. d. m. Wiss. 1869. No. 37. — Onimus et Legros, Traité d'Electric. méd. Paris, 1872. p. 275.

Organes internes: v. Ziemssen, Elektric. in d. Med. 1872. P. 150. — Erb, Krankh. des Rückenmarks und verl. Marks. 2e Edit. P. 947. 1878. — Steiner, Innervation des Schluckapparats. Verh. d. naturh. med. Ver. zu Heidelberg. N. Folge. to. II. p. 292. 1879. — Gerhardt, Ueb. Icterus gastro-duoden. Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 17. — Kussmaul, Ueber directe Faradisirnng des Magens. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 205. 1877. — C. Fürstner, Ueber die Anwendung des Inductionsstroms bei gewissen Formen der Magenerweiterung. Berl. klin. Woch. 1876. No. 11. — Neftel, Die Behandlung der Magenectasien beim. chron. Magenkatarrh. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. No. 21. — Bäumler, Galvanisat. und Faradisation des Magens u. der Blase. Tagebl. d. 52. deutsch. Naturforschervers. in Baden-Baden. 1879. P. 270. — v. Ziemssen u. Kussmaul, Ibidem. — Duchenne, Electris. localis. 3e édit. 1872. p. 90.

Mosler. Krankh. d. Milz in v. Ziemssen's Handb. VIII. 2e moitié. 2e Edit. 1876. — Chvostek, Wien. med. Pr. 1870. No. 7—11 et. Wien. med. Blätter 1879. No. 2—5. — Botkin, D. Contractilität d. Milz. Berlin 1874. — Skorczewsky, Ueb. d. Einfluss der Faradisat. d. Milzgegend, etc. Wien. med. Woch. 1876. No. 21. — Popow, Farad. des Unterleibs bei Ascites. Centralbl. für Nervenheilk. etc. 1880. No 14.

Actions électrolytiques et cataphoriques. Catalyse. Drechsel, Die fundamental. Aufgaben der physiolog. Chemie. Diss. inaug. Leipzig. 1881. — V. v. Bruns, Galvanochirurgie. P. 133. Tübingen 1870. — A. Eulenburg, Elektrolyt. Durchleitung von Jod durch die thierischen Gewebe. Berl. klin. Woch. 1870. No. 16. — Ultzmann, Ueber die elektrolyt. Durchleitung von Jod etc Wien.

med. Pr. 1870. No. 21-24. — M. Rosenthal, Ueb. galvan. Joddurchleitung durch die thierische Haut. Ibid. 1870. No. 50. — H. Munk, Ueb. die kataphorischen Veronderungen d. feuchten porosen Korper. Reich. u. Dubois-R.'s Arch. 1873. P. 241. — Ueb. d. galv. Einführung differenter Flüssigkeiten in den unversehrten lebenden Organismus. Ibid. 1873. P. 505. — M. Bernhardt, Ueb. den Wassergehalt d. menschl Centralnervensystems, nebst einigen Versuchen über den Einfl. des const. Stroms auf denselben. Virch. Arch. To. 64. P. 297. 1875.

R. Remak, Galvanotherapie. 1858. P. 130. 222. 283 ff. — Erb, Volkmann'. Samml. klin. Vortr. No. 46. 1872. — Heidenhain, Ueb. secretor. u. troph. Drüsennerven. Pflüg. Archiv. XX. P. 1. 1878. — Hermann's Handb. d. Physiol. V. 1. — L. Löwenfeld, Elektrotherapie des Gehirns etc. München 1881.

CINQUIÈME LEÇON

Sommaire : Actions des courants électriques sur un corps sain et vivant. — *Électrophysiologie des nerfs moteurs et des muscles.* — Action d'irritation. Loi de secousse de Pflüger. Actions polaires. — Loi de secousse des nerfs moteurs chez l'homme vivant. — Méthode polaire d'examen. — *Loi de secousse polaire* avec ses différents degrés. — Réaction faradique et galvanique des muscles. — Phénomènes électrotoniques. L'électrotonus sur l'homme vivant. — Effets modifiants et rafraîchissants.

Dans les leçons précédentes, nous nous sommes occupés exclusivement de questions physiques, des moyens et appareils avec lesquels on peut produire l'électricité, des lois, auxquelles celle-ci obéit et des conclusions techniques et pratiques qui en découlent. Aujourd'hui je passe *aux actions physiologiques de l'électricité sur le corps vivant.* Nous voulons d'abord examiner de quelle façon le courant électrique agit sur les différentes parties du corps humain dans des conditions physiologiques et quelles sont les suites de son application sur ces parties. Nous pourrons alors en déduire différentes conclusions importantes pour la diagnose et le traitement des états morbides.

Plus que pour tout autre médicament physique, nous jouissons ici de l'avantage de pouvoir nous appuyer sur des travaux antérieurs grandioses. Pour ce qui regarde les effets physiologiques des courants électriques, nous nous trouvons ici en face de matériaux d'une richesse extraordinaire ; car il existe à peine un autre problème auquel la physiologie moderne ait consacré et consacre encore autant de temps et d'activité qu'à celui-ci. Et si la connaissance exacte des effets physiologiques d'un médicament quelconque est incontestablement une des conditions préparatoires les plus nécessaires pour son véritable emploi, nous nous trouvons, en fait d'électricité, dans une situation exceptionnellement favorable. L'électrophysiologie du système nerveux et des muscles nous fait connaître quantité de faits importants et intéressants ; elle a amené, sous bien des rapports, une profondeur et une exactitude

telles dans nos connaissances que nous ne pouvons guère en trouver autant dans aucune autre branche de la physiologie.

Toutefois un examen plus attentif et un coup d'œil aiguisé par la connaissance exacte de nos besoins spéciaux et pratiques ne tardent pas à nous apprendre combien la science des physiologistes présente encore de lacunes sur ce point et combien il est pénible de prendre l'électrophysiologie comme base certaine et suffisante pour l'électrothérapie. Elle constitue une base encore chancelante et incertaine qui ne peut nullement encore soutenir l'édifice des audacieuses hypothèses thérapeutiques que l'on a construites sur elle. Il nous semble même presque, que précisément les actions des courants électriques étudiées avec prédilection par la physiologie, ne sont pas celles de la part desquelles on puisse espérer la guérison thérapeutique.

Ce que l'on connaît le mieux, ce que l'on a le plus savamment approfondi, ce sont les *actions des courants électriques sur les nerfs moteurs et sur les muscles.* Ce sont aussi pour notre but les plus importantes, soit parce qu'elles fournissent au diagnostic des bases indispensables, soit parce que les maladies des appareils moteurs constituent l'objet le plus important de l'électrothérapie.

Je vais m'occuper d'abord *des nerfs moteurs* et vous mettre devant les yeux les *actions excitantes* que produisent sur eux les courants électriques.

Un fait, que l'on peut constater, à chaque instant, c'est que les nerfs moteurs, mis à nu ou qui sont à notre portée, de l'homme ou de n'importe quel animal vertébré, peuvent être excités par l'application de courants électriques, faradiques ou galvaniques et que cette excitation se manifeste par la production d'une contraction musculaire — naturellement rien que dans le muscle, dont les fibres motrices ont été atteintes par l'excitation électrique.

Cette excitation est interprétée par Dubois-Reymond dans la formule que voici : « Ce qui excite le nerf moteur, ce n'est pas la valeur absolue de la densité du courant à un moment donné, mais rien que le changement de cette valeur, d'un instant à l'autre, c'est-à-dire rien que les *fluctuations de densité* et celles-ci agissent d'une manière d'autant plus intense qu'elles sont plus grandes dans l'unité de temps, ou qu'elles se produisent plus promptement à égalité de grandeur ; par conséquent de la manière la plus forte, lors de la fermeture et de l'ouverture du courant ».

Il résulte de là, dès l'abord, que des courants galvaniques coulant d'une manière continue, n'agissent pas d'une manière générale, par excitation, pendant leur durée ; que, de plus, la hausse ou la baisse du courant s'opérant d'une manière très lentement *progressive, l'insinuation* ou *l'évasion* de ce courant reste sans action excitante visible.

même avec des forces de courant intenses et qu'enfin, même de simples fluctuations de densité dans un courant fermé d'une façon permanente, peuvent agir par excitation, en supposant que ces fluctuations aient lieu avec l'amplitude nécessaire et une certaine rapidité.

D'un autre côté, résulte de là l'action excitante particulièrement *énergique des courants faradiques* sur les nerfs moteurs, parce que ces courants ayant un écoulement temporaire et abrupt produisent ainsi des fluctuations de densité notables et soudaines. Si vous faites agir certains courants d'induction sur le nerf moteur chacun de ces courants sera suivi d'une courte commotion musculaire, répondant à la force du courant d'induction ; par conséquent plus énergique que lors de la fermeture du courant de la seconde spirale. Faites agir sur les nerfs une série de ces courants, il en résultera une série identique de secousses distinctes du muscle ; si la succession de ces excitations acquiert une grande rapidité, l'ensemble des secousses se réunissent en une contraction durable, unique, que l'on appelle *tétanique ;* c'est ce que vous pouvez voir en tout temps, quant le ressort de l'appareil d'induction se meut librement ; alors le nombre des courants distincts devient habituellement très grand, dans une seule seconde. Je n'ai pas besoin de donner des détails plus précis sur l'action excitante des courants faradiques, qui du reste n'a encore été étudiée par les physiologistes que d'une façon très insuffisante ; il suffit de dire ici qu'en général les courants distincts d'induction n'agissent que comme des fermetures de courants et que, par conséquent, leur fluctuation d'ouverture ne produit pas d'excitation notable.

L'action excitante du courant galvanique sur les nerfs moteurs est bien plus intelligible dans ses particularités, parce qu'elle est plus facile à étudier et qu'elle a déjà été soigneusement étudiée. Toute fluctuation de densité, suffisamment grande, d'un courant galvanique introduit dans le nerf, provoque une excitation du nerf et, par suite, une secousse musculaire, c'est surtout le cas des fluctuations de densité qui se relient à la fermeture et à l'ouverture de la chaîne. On a reconnu de bonne heure que les excitations qui ont lieu à la fermeture et à l'ouverture de courants de forces différentes, ainsi que lors d'un changement de direction du courant dans le nerf, se comportent d'une manière très différente, et l'on a employé beaucoup de temps et de peine pour trouver les rapports réguliers de ces différences. Pflüger le premier a réussi à établir une formule exacte et scientifique de ces rapports ; c'est ce que l'on appelle la *loi de secousse de Pflüger*. On entend par là la combinaison régulière des secousses musculaires qui se produisent lors de la fermeture et de l'ouverture d'un courant galvanique traversant le nerf moteur avec des forces différentes et une direction

qui varie souvent, ascendante ou descendante, centripète ou centrifuge. La formule de cette loi, donnée par Pflüger, est assez généralement admise bien entendu quand il s'agit seulement du nerf mis à nu et suffisamment isolé ! — Cette formule est ainsi conçue :

Pour les courants *faibles*, il ne se manifeste, dans les *deux* directions du courant, rien qu'une secousse de fermeture, pas de secousse d'ouverture et la secousse de fermeture, quand le courant est ascendant, est un peu plus forte que lorsque le courant est descendant.

Pour les courants de *force moyenne*, il se manifeste, dans les deux directions du courant, aussi bien des secousses de fermeture que des secousses d'ouverture ; mais ces dernières sont toujours plus faibles que les premières.

Enfin dans les courants *très forts* et tels que l'on ne peut jamais les appliquer à l'homme, il ne se manifeste, dans le courant ascendant, qu'une secousse d'ouverture et pas de secousse de fermeture ; au contraire, si le courant est descendant, il ne se manifeste qu'une secousse de fermeture et pas de secousse d'ouverture.

Par une série d'expériences très ingénieuses, qui furent confirmées et étendues par Von Bezold et d'autres, Pflüger a réussi à ramener tous ces phénomènes distincts, toutes ces phases de la loi de secousse, à des faits bien établis scientifiquement et très importants pour nous. Le plus important de ces faits, *c'est que l'action excitante du courant galvanique ne se produit qu'aux pôles eux-mêmes* et en émane : et de telle sorte que l'excitation, lors de la fermeture, *n'a lieu qu'à* la kathode, et, lors de l'ouverture, *seulement* à l'anode. Pflüger trouva en outre que l'excitation de la kathode est plus forte que celle de l'anode, que par conséquent l'excitation de fermeture d'un seul et même courant est plus forte que l'excitation d'ouverture. De plus, on trouve que la portion d'un nerf moteur, placée plus au centre, est plus excitable que la portion périphérique et enfin que lorsque les courants sont très forts, on voit apparaître aux deux pôles, des résistances notables à la prolongation du processus d'excitation, résistances qui grandissent avec la force et la durée de fermeture du courant.

C'est d'après ces précédents que s'explique de la manière la plus simple la loi des secousses de Pflüger : dans les courants *faibles* il ne se manifeste dans les deux directions de courant, qu'une secousse de fermeture, parce que cette dernière est la plus forte des deux et apparaît par suite la première ; la secousse de fermeture du courant ascendant se manifeste un peu plus tôt, parce que la portion la plus centrale du nerf, sur laquelle se trouve la kathode excitante, est un peu plus excitable. Dans les courants *de force moyenne*, la secousse de fermeture, par l'effet de l'excitation prépondérante de la kathode dans

les deux directions du courant est plus forte que la secousse d'ouverture. Enfin dans les courants *très forts*, les résistances à la direction qui se manifestent aux pôles et qui ne disparaissent que lentement, entravent quand le courant est ascendant, la propagation de l'excitation de fermeture et, quand le courant est descendant, la propagation de la secousse d'ouverture vers le muscle, et déterminent ainsi la forme spéciale de ce troisième degré de la loi de secousse.

D'après ces faits, je recommande à toute votre attention la conclusion, d'après laquelle les phénomènes de la loi des secousses *ne reposent à priori que sur les effets différents des deux pôles*, que la secousse de fermeture est la conséquence exclusive de l'effet produit par la kathode, tandis que la secousse d'ouverture est l'effet de l'anode ; de plus que l'excitation de fermeture (par conséquent la kathode), est notablement plus forte que l'excitation d'ouverture (action de l'anode). Nous retrouverons ces faits chez l'homme vivant.

Mais avant de passer à cette question, j'ai encore à mentionner succinctement, quelques points ; et d'abord, le fait que dans les courants très forts, la fermeture du courant n'est pas suivie d'une commotion courte et simple, mais se manifeste souvent sous la forme d'une contraction tonique prolongée ou tétanique, qui diminue ensuite peu à peu ; *tonus de fermeture ou tétanos de fermeture* (F Te). Les physiologistes se sont donné beaucoup de peine pour expliquer ce phénomène, qui contredit la proposition fondamentale de Dubois-Reymond, et qui nous force presque à admettre que le nerf moteur est excité par le courant galvanique suffisamment fort, même pendant son écoulement constant. En effet, on admettra aussi que précisément de faibles courants, de direction descendante ont une action tétanisante, quand l'espace à parcourir est long ; mais on n'a pas encore trouvé une explication satisfaisante de ce phénomène. J'ai pourtant dû mentionner le fait, parce que nous pouvons aisément produire, à chaque instant, sur un homme vivant, un pareil tétanos de fermeture.

Il existe quelque chose de comparable à l'égard du *tétanos d'ouverture* dont les physiologistes ont beaucoup parlé ; c'est une secousse d'ouverture ayant la forme d'une forte contraction tonique, d'assez longue durée. Ce phénomène est rare, quand les nerfs sont tout à fait frais et à l'état normal ; il ne se manifeste jamais que sur des nerfs déjà modifiés et dans les zones nerveuses dont l'excitabilité est très augmentée. On peut en trouver aisément l'explication dans les lois de Pflüger, relatives à l'électrotonus. Contrairement au tétanos de fermeture, le tétanos d'ouverture ne se manifeste, chez l'homme vivant, que dans des cas extrêmement rares et, à ce qu'il paraît, toujours dans des cas pathologiques.

Les lois de Pflüger donnent aussi une explication satisfaisante d'un

autre phénomène, connu d'abord sous le nom d'*alternatives voltaïques ;* si le courant a été longtemps fermé dans la même direction, son excitabilité est augmentée pour l'*ouverture du courant dirigé dans le même sens et pour la fermeture du courant dirigé en sens contraire.* Des changements réitérés de la direction du courant (désignés généralement, en électrothérapie, sous la courte dénomination de commutations) provoquent donc une notable augmentation de la force de la secousse, en d'autres termes, du tétanos de fermeture. Cette augmentation ne s'explique nullement d'une manière satisfaisante par la diminution de la résistance de conductibilité, produite vraisemblablement par les commutations, elle s'explique bien plutôt par l'accumulation des effets de l'excitation de l'anode (disparition de l'anélectrotonus) et de la kathode (naissance du katélectrotonus) sur un seul et même point des nerfs (variant à chaque commutation).

De plus, Rumpf a prouvé récemment par une série d'expériences physiologiques que, sur le nerf moteur encore relié à l'organe central, la commotion d'ouverture du courant ascendant ne se manifeste que longtemps après (par une force plus grande et un écoulement plus long du courant) que dans le nerf séparé de l'organe central. Nous retrouverons ce fait, à l'occasion de faits pathologiques. Biedermann s'est déclaré depuis peu l'adversaire de l'explication donnée par Rumpf de ces résultats d'expériences.

Valentin aussi affirmait, dès l'année 1863, que la seule secousse se manifestant constamment dans le nerf vivant normal, est la secousse de fermeture avec direction quelconque de courant.

Je dois encore ajouter que le nerf moteur est *complètement inaccessible* à un courant strictement transversal, que ce soit avec des courants galvaniques ou faradiques ; je dirai enfin que ce nerf est aussi inaccessible pour des courants galvaniques de courte durée (de moins de 0,0015 sec.), qualité qui appartient toutefois au muscle à un degré bien plus élevé.

Messieurs, pour le médecin praticien, dont le but de la vie est non la constation de faits physiologiques et la découverte des lois qui les relient, mais l'utilisation pratique de ces lois pour la guérison des malades, s'élève la question de savoir *si nous pourrons aussi démontrer dans le nerf moteur d'un homme vivant et parfaitement sain*, la loi de la secousse dans ses traits fondamentaux ou du moins sous une forme peu différente et si nous pourrons trouver dans cette démonstration une certitude et une régularité telles que nous puissions l'utiliser dans un intérêt pratique et peut-être pour le diagnostic.

L'expérience nous apprend qu'une pareille démonstration est possible avec toute certitude, malgré les grandes difficultés qui paraissent s'opposer à cette entreprise, si on se borne à la considérer au point de

vue purement physiologique ; mais ce point de vue n'a nullement besoin d'être examiné par nous.

En réalité, nos essais, ayant pour but d'établir la loi des secousses pour l'homme vivant ne peuvent être comparés, comme exactitude aux essais des physiologistes. Nous ne pouvons mettre à nu les nerfs qu'il s'agit d'examiner, ni les isoler sur de longs espaces ni les poser sur les électrodes conductrices ; nous avons au contraire affaire à des nerfs, qui sont entourés de couches épaisses de tissus plus ou moins bons conducteurs, que suit un grand nombre de traînées de courants ; nous ne pouvons donc, en aucune façon, établir partout, dans la partie du nerf parcourue, *une égale densité de courant ;* toujours, à proximité des électrodes, la densité du courant sera plus grande que dans les sections avoisinantes du nerf ; même dans l'espace intrapolaire, si les électrodes ne sont pas très rapprochées l'une de l'autre, la densité sera bientôt si faible qu'un fragment du nerf peut être considéré comme non traversé par le courant, et il sera tout à fait impossible d'établir une seule direction déterminée de courant dans le nerf vivant, totalement entouré de parties molles. Si l'on jette un coup d'œil sur la figure 16 ci-jointe, on verra ce qu'a déjà exprimé une pensée de Helmholtz, et ce que plus tard, Filehne a développé, que, dans les expériences percutanées ordinaires il y a jusqu'à trois, peut-être même quatre directions actives de courants qui existent nécessairement dans ce nerf. On trouve ensuite, dans le voisinage de l'anode aussi bien que dans celui de la kathode, chaque fois un espace parcouru par un courant ascendant et descendant.

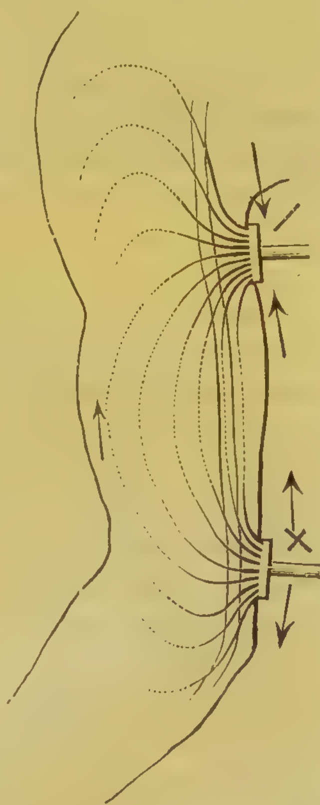


Figure 16.
Grossier schéma des fils de courant actifs, dans l'application percutanée ordinaire des deux électrodes sur un nerf (nerf cubital au bras). Les fils inertes du courant sont ponctués. On constate dans le nerf 4 directions différentes de courant

Nous sommes donc entièrement incapables d'établir, chez l'homme vivant, un mode d'expériences strictement « physiologique » ; et spécialement la direction de courant, à laquelle les physiologistes accordent une si grande valeur, à tort, comme je le pense, doit dans nos expériences rester absolument hors de compte ; nous devons tendre à trouver *une loi des secousses dans le nerf moteur vivant, d'un corps intact, quelle que soit la direction du courant*[1].

1. Stricker a, dans un travail publié tout récemment, cherché à prouver par des

Mais n'avons-nous donc pas vu que, pour les manifestations de la loi des secousses, l'influence seule et unique *des actions des pôles*, est décisive? Et ne devions-nous pas conclure précisément des faits physiologiques que, du moins, pour les deux premiers alinéas de la loi des commotions, qui seuls nous intéressent, la *direction* du courant est chose tout à fait indifférente, les actions décisives des pôles se manifestant sans aucun obstacle dans chaque direction de courant?

En fait, il n'y a pas de doute que notre tâche puisse se simplifier, tout en tenant compte de la physiologie, au point de ne soumettre à l'étude que *les actions des deux pôles* sur l'homme vivant. Il faut que nous nous assurions si ces actions peuvent se démontrer, si elles peuvent se démontrer régulièrement et si elles se produisent d'une façon normale quand *les forces des courants sont différentes*. De la sorte notre tâche est considérablement allégée.

Car ce problème n'est en réalité pas difficile à résoudre; quand on ne place qu'*un* pôle dans le voisinage immédiat du nerf qu'il s'agit d'examiner et l'autre pôle aussi loin que possible du premier, la densité du courant sera, en tout cas, sous le premier pôle, dans le nerf, si grande que l'action de ce pôle se fera seule presque exclusivement sentir. C'est ainsi que l'on peut examiner cette action isolée, lors de la fermeture et de l'ouverture d'un courant et quand ce courant est ascendant.

Cette méthode, en elle-même très simple et très facile à trouver, a été, à ce qu'il paraît, sciemment employée pour la première fois, en électrothérapie, par Baierlacher. Cet auteur a déjà fixé la loi des commotions polaires sur le nerf péronier et cubital, d'une manière parfaitement exacte et avec des méthodes de recherches contrôlantes; mais il n'en a pas tiré toutes les conséquences possibles pour le diagnostic et la thérapeutique. C'est assurément le grand mérite de Brenner d'avoir étudié et développé systématiquement et avec originalité ce procédé et de l'avoir élevé à la hauteur d'un système bien détaillé, bien défini et applicable en premier lieu à l'homme vivant. C'est ce qu'on appelle *la méthode de recherche polaire*, au moyen de laquelle Brenner a coordonné, avec logique, une méthode polaire de thérapeutique.

Mais cette méthode présente aussi ses difficultés et ses particularités, qu'il faut connaître et se rappeler continuellement, pour en comprendre les résultats et pour procéder avec sûreté dans son maniement. Grâce à une étude expérimentale, très habilement conduite par Fi-

expériences physiologiques très variées, que la loi des commotions est tout à fait indépendante de la direction des courants; nous sommes forcés de laisser à la critique expérimentale des physiologistes, le soin de décider si les résultats de recherches communiqués par lui, constituent des preuves convaincantes.

lehne, la connaissance de cette question a été notablement facilitée et, à ce qu'il me semble, les difficultés qui paraissaient s'opposer à l'adoption d'un accord complet entre la loi « physiologique » et « polaire » des secousses, ont été complètement surmontées.

En effet, nous ne pouvons d'aucune façon établir une action polaire *tout à fait isolée* dans aucun nerf ; si le courant pénètre quelque part (si par conséquent l'anode se trouve sur un point du nerf), il faut qu'il ressorte à quelque autre place et peut-être sur plusieurs points (il doit nécessairement avoir une kathode) et ce seront uniquement les différentes densités de ces fils du courant de sortie qui détermineront l'efficacité et la forme de ce deuxième pôle virtuel. — Bien plus, un examen schématique plus exact et un regard jeté sur la figure 17 ci-jointe, nous apprennent que, vu les conditions de conductibilité existant dans un corps intact, *chaque* pôle placé isolément sur le nerf, doit avoir nécessairement non seulement *un*, mais encore *deux* pôles opposés dans son voisinage immédiat. Si le courant traverse l'anode avec une certaine densité, les fils du courant se répandront dans les deux directions du nerf avec une densité décroissante ; là où cette densité est devenue assez faible pour que le courant soit inerte (et tel est assurément le cas à une assez grande proximité de l'anode), nous pouvons y transporter l'espace d'où sort le courant, c'est-à-dire la kathode. Chaque anode est donc entourée de deux kathodes, dont la *densité est bien moindre* et, tout le contraire arrive, quand nous appliquons sur le nerf la kathode isolée. Nous devons donc nous attendre, dans toutes les circonstances, à trouver, dans cette méthode d'application, à côté de l'action du pôle directement appliqué, encore une autre action, — il est vrai très affaiblie, — du pôle opposé et c'est là effectivement ce qui se passe, comme vous allez l'entendre. Nous obtenons toujours encore, à côté de l'action de fermeture de la kathode employée pour l'expérimentation, une faible action d'ouverture des anodes virtuelles, et, à côté de l'action d'ouverture de l'anode, chaque fois aussi, une action de fermeture des kathodes virtuelles ; et ce seront uniquement les éventualités de la disposition anatomique et la densité des traînées du courant, dans le nerf en question qui détermineront, si je puis m'exprimer ainsi, l'apparition de cette action secondaire, d'une façon plus ou moins évidente. En fait, nous la voyons surgir aussi dans les nerfs distincts du corps, avec une netteté plus ou moins grande ; mais comme nous n'avons jamais qu'à examiner les *mêmes* nerfs dans des conditions variables, cela ne présente pas de difficulté insurmontable.

La *méthode de recherche polaire* consiste donc en ce qu'une électrode, que l'on appelle « différente » soit mise en contact presque immédiat avec le segment des nerfs à examiner (par exemple sur les nerfs facial, cubital ou péronier) et, volontairement ou par nécessité, avec l'anode

ou la kathode de la batterie, et l'on constatera ainsi l'action de l'anode ou de la kathode, à l'ouverture et à la fermeture de la chaîne et quand les forces des courants varient.

L'autre électrode, appelée « indifférente » ou aussi électrode B, est placée sur une partie quelconque du corps, aussi éloignée que possible et indifférente (sur le sternum, la colonne vertébrale, l'épigastre, la rotule, etc.) ; le mieux serait, pour unifier la technique et faciliter la comparaison des résultats, de choisir toujours la même place d'application indifférente ; j'utilise pour cela exclusivement le sternum, où le patient peut lui-même fixer l'électrode avec une grande facilité.

La fermeture et l'ouverture nécessaires du cercle du courant s'effec-

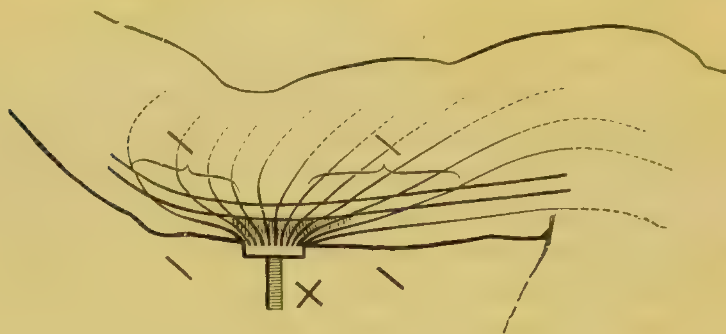


Figure 17.

Représentation schématique de l'action polaire, primaire et secondaire (virtuelle), lors de l'application unipolaire de l'électrode sur un groupe de nerfs.

tuent le mieux avec un commutateur métallique de courant: si la kathode est sur le nerf et si l'on ferme le courant, on appelle cela « faire une fermeture de kathode », ou « examiner la fermeture des kathodes » ou bien encore « fermer avec la kathode » (KaF) ; si l'on ouvre la chaîne, on fait une ouverture de kathode (KaO) ; c'est dans le même sens que l'on comprend « fermeture des anodes » (AnF) et « ouverture des anodes » (AnO). Les signes abrégés et ci-joints, entre parenthèses sont pratiquement très commodes et presque généralement adoptés.

La meilleure manière de procéder est d'abord, avec une force du courant déterminée, mais basse, de rechercher KaF avec environ trois fermetures et, en même temps, de tenir compte de KaO ; on expérimentera ensuite, de la même manière, AnF et AnO. Pour découvrir les réactions d'ouverture, il est bon de laisser, pendant quelque temps, le courant fermé, parce que, comme vous l'avez déjà entendu, cela augmente l'excitabilité pour l'excitation de l'ouverture. Quand les forces des courants s'accroissent, on examine alors à quel degré de forces, les différents moments d'excitation sont suivis de secousses S Te. On peut ensuite noter le tout, pour abréger et résumer com-

plètement, en une formule dans laquelle les secousses plus ou moins fortes, sont marquées par des traits ou par des S redoublés (S', SS', ou SS, SSS, etc.). Vous devrez, durant ces expériences, vous imposer *la plus grande uniformité et régularité de méthode*, parce que c'est le seul moyen d'aboutir à des résultats que l'on pourra comparer entre eux et d'éviter jusqu'à un certain point les nombreuses sources d'erreurs que présentent ces recherches sur le corps d'un homme vivant.

Avec cette méthode vous pourrez donc, sur la plupart des nerfs moteurs de l'homme vivant et en étant absolument d'accord avec les faits physiologiques constater la thèse émise et démontrée par Brenner : *que la kathode détermine principalement l'excitation de fermeture et l'anode principalement l'excitation d'ouverture;* que par conséquent, ici encore, le processus d'excitation a lieu à la kathode lors de la fermeture et à l'anode lors de l'ouverture de la chaîne ; vous trouverez en outre, que *l'action excitante de la kathode est bien plus grande que celle de l'anode.* Avec cela, les secousses sont courtes, énergiques, rapides comme l'éclair, tant qu'elles ne se convertissent pas en contractions toniques.

Il résulte déjà de ces deux théorèmes que la première secousse qui se produira lors de l'excitation d'un nerf moteur sera KaFS et que les secousses, provoquées par les autres agents d'excitation, ne s'ajouteront aux premières que quand les forces des courants auront augmenté. On peut de ces données déduire aisément les *différents degrés dans la loi de secousse.* Prenons, par exemple, le nerf cubital facile à exciter. Si vous le soumettez à cette épreuve, vous trouverez que peut-être avec huit éléments il ne se produit d'abord que KaFS ; par contre, il n'y aura encore eu aucune secousse à KaO, AnF et AnO. Avec dix éléments, cette KaFS deviendra déjà plus forte et il se produit maintenant une faible AnFS peut-être aussi déjà une non moins faible AnOS ; avec douze éléments, la KaFS devient déjà très vive. Peut-être prend-elle déjà un caractère légèrement tonique (un faible KaFTe) ; AnFS et AnOS deviennent plus fortes, surtout la dernière ; la KaO est encore inerte ; enfin avec 14, 16 et 18 éléments, vous obtiendrez une forte KaFTe, AnFS, AnOS, enfin une KaOS sensible, mais toujours faible.

Nous pouvons donc distinguer très commodément et très utilement *trois degrés dans la loi des secousses.* Je ne suis pas d'avis qu'il faille établir un plus grand nombre de degrés (on en a admis 6 et plus encore). Ce n'est, à mon avis, ni nécessaire ni pratique, parce qu'ils ne se confondent que trop facilement les uns avec les autres, et qu'ils se comportent autrement presque envers chaque nerf, ce qui n'est pas le cas de mes trois degrés.

1er *degré* (faible courant), seulement KaFS et rien de plus.

2e *degré* (courant d'une force moyenne) : KaFS' plus forte ; à elle viennent se joindre maintenant AnFS et AnOS ; toutes deux sont à peu près d'égale force ; mais tantôt c'est l'une, tantôt c'est l'autre qui se manifeste la première. Ainsi, par exemple, sur le nerf facial et sur le nerf cubital, AnFS paraît la première, sur le nerf radial, c'est AnOS. Ce sont là de petites différences, fondées certainement sur la situation anatomique des nerfs et sur la densité, qui en dépend, des traînées de courants déterminant l'action secondaire du pôle.

3e *degré* (fort courant) : KaFS devient tonique, KaFTe ; AnFS et particulièrement AnOS deviennent plus fortes et en même temps apparaît la faible KaOS sans doute dans bien des cas à cause du KaFTe, qui dure jusqu'à l'ouverture de la chaîne, et qui n'est pas ou très difficilement représentable.

D'autres degrés ne se produisent pas chez l'homme vivant bien portant ; il y aurait un degré plus élevé si le tétanos de l'ouverture de l'anode se manifestait ; mais jamais encore, que je sache, ce tétanos n'a été observé chez l'homme dans le nerf moteur sain et *bien portant*. On réussit plutôt, avec des forces de courants très élevées, à obtenir un faible prolongement, et la constitution tonique de la AnFS.

Brenner a introduit, pour la rédaction de la loi des secousses une formule très simple et très pratique, relative aux six moments d'excitation possibles (KaF, KaD = durée de la kathode, c'est-à-dire le temps pendant lequel la chaîne est fermée ; ce que nous appelons tétanos de fermeture est une KaD-Réaction et KaO, AnF, AnD = durée des anodes, AnO) ; on enregistrera facilement à côté des formules la force et la durée des secousses ; cette formule serait ainsi conçue pour les trois degrés de la loi motrice des secousses :

1er degré	2e degré	3e degré
K a F S	K a F S'	K a F S''
K a D —	K a D —	K a D S >
K a O —	K a O —	K a O s
A n F —	A n F s	A n F S
A n D —	A n D —	A n D —
A n O —	A n O s'	A n O s'

Il est peut-être utile et nécessaire à la clarté des faits, que je viens de communiquer, d'introduire ici une reproduction schématique des forces différentes des commotions dans les différents moments d'excitation : nous la déduisons comme base des opinions émises relativement à l'action polaire et à ses conditions physiques. *L'intensité* des différentes secousses est évidemment sur un seul et même nerf, toutes choses égales d'ailleurs, le produit de la grandeur d'excitation du pôle agissant (E) et de la densité du courant du point d'excitation (D), par conséquent S = E D. Admettons pour ces idées les chiffres les plus simples ; qu'ainsi la grandeur d'excitation (l'action excitante) de la K a = 1, celle de la A n = $\frac{1}{2}$. Nous admettons de

même que la densité du courant dans l'électrode différente, dans la partie à hachures noires du schéma ci-joint (fig. 18) = 1, et qu'elle soit par contre = $\frac{1}{2}$ au siège des actions secondaires du pôle (dans la partie à hachures claires, au-dessus de l'électrode d'excitation, les traînées de courant allant par en bas peuvent bien être négligées sans grande erreur, dans le mode ordinaire de nos expériences). Vraisemblablement cette évaluation est encore trop grande, tout comme l'hypothèse d'une demi-intensité de l'An par rapport à Ka est sans doute trop élevée ; la compensation s'établit, car il ne s'agit ici que d'une représentation schématique approximative.

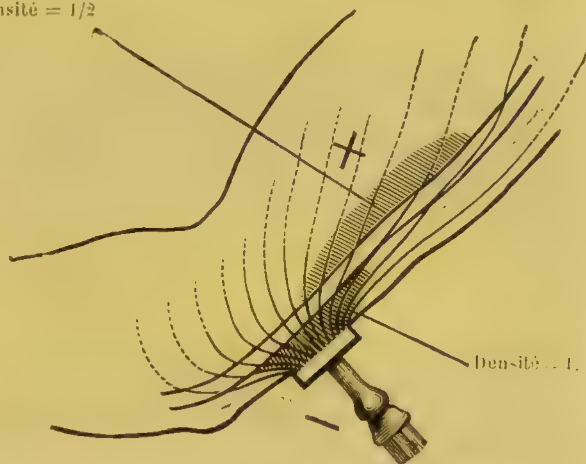


Figure 18.
Représentation schématique de la différente densité au pôle différent (—) et au pôle virtuel (+), lors de l'application unipolaire de la Ka au nerf.

Si donc l'électrode différente est la Ka, elle agit, lors de la fermeture du courant, avec l'intensité 1 et avec la densité 1 ; la KaFS est donc = 1 × 1 et a par conséquent la force 1.

Mais, lors de l'ouverture du courant, l'action excitante n'a pas lieu à la Ka réelle ; elle a lieu à l'An virtuelle (aux points des hachures claires), avec la force d'excitation de l'An = $\frac{1}{2}$ et avec la densité $\frac{1}{2}$. Ce que nous appelons KaOS est donc $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ de force.

Mais si l'électrode différente est l'anode, l'excitation lors de la fermeture du courant (AnF), n'a pas lieu à l'anode réelle, mais à la kathode virtuelle (au point des hachures claires), avec l'intensité d'excitation de la Ka = 1 et de la densité = $\frac{1}{2}$. L'AnFS est donc = 1 × $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$ de force.

Mais à présent, lors de l'ouverture du courant, l'excitation a lieu à l'anode même (la place des hachures sombres) avec la grandeur d'excitation $\frac{1}{2}$ et la densité 1 ; l'AnOS est donc égale à $\frac{1}{2}$ × 1 et sa force est par conséquent de $\frac{1}{2}$ également.

D'après cela, pour une force déterminée du courant, les grandeurs de secousses, vu les différents agents d'excitation, se classent de la manière suivante :

KaFS = 1 ou = 4
AnFS = $\frac{1}{2}$ ou = 2
AnOS = $\frac{1}{2}$ ou = 2
KaOS = $\frac{1}{4}$ ou = 1

L'homme compétent voit sans difficulté combien cette série répond aux rapports qu'il faut réellement observer, quoique, on le comprendra sans peine, cette simple série de chiffres ne puisse pas correspondre exactement à la éalité des faits [1].

1. Tout récemment de Watteville (Brain, volume III, p. 23, 1880) a développé une

Messieurs, les phénomènes que je vous ai communiqués ici, vous pourrez sur tous les nerfs moteurs du corps humain, pour peu qu'ils soient accessibles au courant, les constater et les démontrer avec une rigueur étonnante, malgré l'état défavorable de la science. Vous trouverez que tous les nerfs du corps ne se comportent pas d'une manière identique, mais que spécialement, par rapport au rôle de AnFS et AnOS et à la possibilité d'atteindre KaOS, il existe certaines différences entre les nerfs pris un à un. Mais vous trouverez aussi que, sur un seul et même nerf, les relations sont toujours les mêmes : cela provient, comme je l'ai déjà dit, sans aucun doute, de la position anatomique et du courant qui en résulte pour le nerf. Vous n'aurez donc, en face de cet état de choses, qu'à comparer toujours entre eux les nerfs qui portent le même nom, sans quoi vous pourriez aisément tomber dans des erreurs. Je ne crois pas nécessaire de me répéter à propos de tel ou tel nerf ; mais si vous voulez lire un ouvrage détaillé sur ces questions, je vous renverrai aux écrits de Von Ziemssen et de Brenner, où la question a été traitée pour une série de nerfs : mais je crois qu'il vous sera plus utile d'examiner et d'élaborer tous ces détails, en les étudiant sur des personnes qui se prêteront aux expériences.

Les publications antérieurs, relatives à ce sujet se bornent à des expériences, sans intercalation simultanée d'un galvanomètre, de sorte qu'on n'y trouve rien de précis sur la mesure de la force de courant nécessaire pour les différents moments d'excitation Je vais citer comme exemple le protocole d'une expérience pour l'examen galvanique de plusieurs nerfs d'un jeune homme bien portant où l'on peut reconnaître, d'une manière très nette la façon dont se comportent les différentes forces des moments d'excitation à l'égard des différents nerfs du corps ; le mode de recherche est le mode ordinaire : pour les forces de courants, j'ai signalé seulement les déviations de l'aiguille (près de 150 BC au galvanomètre.) ; j'ai laissé de côté le nombre d'éléments — comme absolument indifférent, et comme un obstacle à une vue d'ensemble (du reste ces éléments fournissent relativement les mêmes indications que les déviations de l'aiguille). Les déviations sont celles où apparut pour la première fois la secousse correspondante (KaFS, AnFS, AnOS, etc) ; KaD indique l'apparition de KaFTe.

Moments d'excitation,	nerf accessoire.	nerf cubital,	nerf radial,	nerf péronier.
KaF	10°	8°	10°	20°
KaD	21°	35°	30°	32°
KaO	28°	35°	35°	39°
AnF	27°	14°	35°	32°
AnO	15°	28°	25°	27°

série de pensées toute semblable pour expliquer ces phénomènes : je fais donc observer ici que depuis bien des années, j'ai expliqué le schéma ci-dessus dans mes cours d'électrothérapie.

On y reconnait l'action relative de chacun des moments d'excitation sur chaque nerf en particulier comme sur l'ensemble des nerfs. Spécialement en ce qui regarde l'apparition momentanée de l'AnO et de l'AnFS dans les différents nerfs, ce tableau est très instructif; on voit qu'au nerf accessoire l'AnOS apparait bien plus tôt que l'AnFS ; il en est de même du nerf radial ; dans le nerf péronier l'AnOS ne se montre qu'un peu plus tôt, au contraire, dans le nerf cubital, bien plus tard que l'AnFS. Les choses se comportent à peu près de même chez tous les individus bien portants. Mais même dans les nerfs où AnFS apparait relativement de bonne heure, si le courant est plus fort qu'à l'ordinaire, l'AnOS a bientôt gagné une prépondérance décisive.

Muscles

L'excitabilité électrique *des muscles de la vie de relation*, a été, pour les physiologistes, l'objet d'une longue querelle et d'un travail infini. La question souvent débattue, les muscles ont-ils une irritabilité propre, indépendante des nerfs moteurs (question que l'on pourrait avec raison formuler ainsi : l'irritabilité incontestable des muscles peut-elle être mise en activité par une autre voie que par le nerf moteur), cette question paraît enfin décidée et l'irritabilité des muscles élevée au-dessus de tous les doutes. A vrai dire, elle n'a pour le physiologiste qu'un intérêt théorique, car l'irritabilité musculaire propre n'est jamais mise à l'étude sur le corps normal, mais, pour nous autres pathologistes, elle présente une importance considérable ; car, abstraction faite des phénomènes d'excitation pathologiques, dans le tissu musculaire lui-même, nous rencontrons souvent des faits morbides, dans lesquels on peut constater une irritabilité musculaire autonome et indépendante de la participation des nerfs moteurs ; cette constatation est utilisée pour nous dans des questions très importantes de diagnostic et de pronostic.

Au point de vue physiologique, on a trouvé maintenant que la loi générale d'excitation de Dubois-Reymond s'applique aussi aux muscles.

Mais en même temps on a vu que la substance musculaire a, bien moins que le nerf, la faculté de réagir sur des courants d'une très courte durée ; aussi son excitabilité par les courants faradiques est-elle un peu plus difficile que par les courants galvaniques.

Mais, aux courants *faradiques*, le muscle répond, comme le nerf, par une secousse, à chaque décharge d'induction d'une force déterminée et par une contraction tétanique à une série rapide de semblables décharges.

La loi galvanique de secousse du muscle, qui, jusque dans ces derniers temps, a été différemment exposée et a toujours fait surgir de nouveaux expérimentateurs, paraît, d'après les recherches de Von Bezold et aussi d'après les travaux les plus récents d'Engelmann, Hering et

Biedermann, se comporter d'une manière tout à fait analogue à celle du nerf moteur, et reposer aussi sur le fait que l'excitation de fermeture n'a lieu qu'à la kathode et l'excitation d'ouverture qu'à l'anode. Quand la force du courant est moyenne, il se présente, avec les deux pôles, une secousse de fermeture et d'ouverture ; mais cette dernière est beaucoup plus faible et fait souvent défaut. C'est seulement, quand les forces des courants sont très élevées et quand la durée de la fermeture se prolonge longtemps, qu'il se produit régulièrement une secousse d'ouverture ; cela provient sans doute de ce que l'excitation d'ouverture est de très courte durée et de ce que le muscle réagit mal contre une excitation de courte durée ; alors la secousse d'ouverture est faible ou bien elle fait complètement défaut quand les forces des courants sont minimes. Dans des courants forts, il reste, aussi bien après la secousse de fermeture qu'après celle d'ouverture qui est beaucoup plus difficile, encore un degré plus ou moins grand de raccourcissement du muscle (contraction de la durée de fermeture et d'ouverture).

Mais l'examen de l'irritabilité directe des muscles rencontre des difficultés particulières chez l'homme vivant. Nous sommes absolument incapables d'exciter les muscles eux-mêmes, indépendamment des nerfs moteurs disséminés dans toute leur masse et les cas assez fréquents, dans lesquels, par suite d'états pathologiques, les nerfs moteurs sont complètement détruits et dégénérés jusque dans leurs ramifications les plus fines, et dans lesquels l'irritabilité directe des muscles reste conservée de la plus belle façon (voir plus bas le chapitre concernant la réaction de dégénérescence, leçons 9 et 10) ne peuvent aucunement être utilisés pour porter des conclusions sur l'état physiologique, car il s'agit évidemment de modifications pathologiques de la substance musculaire elle-même et bien aussi de son irritabilité ; toujours est-il que ces cas démontrent l'existence d'une irritabilité musculaire directe. Mais nous n'avons encore guère de documents positifs sur la façon normale et physiologique dont se comportent les muscles dans le corps intact de l'homme à l'égard du courant électrique.

Les muscles vivants réagissent par des contractions tétaniques plus ou moins énergiques, suivant la force des courants, contre le courant faradique dont le ressort oscille librement ; à des courants d'induction isolés, ils répondent par des secousses isolées. Ce résultat sera d'autant plus fréquent que vous vous rapprocherez plus avec l'électrode excitante du lieu d'entrée de ou des ramifications des nerfs moteurs dans le muscle ou que vous toucherez les points moteurs. C'est sur cela que repose la méthode de *la faradisation locale des muscles,* que Duchenne a le premier développée, que Remak a ramenée à

sa véritable valeur, et dont Von Ziemssen a fourni les procédés méthodiques. On peut, de la sorte, exciter faradiquement tous les muscles situés à la surface ainsi qu'une partie des muscles situés plus profondément.

La *réaction galvanique* des muscles vivants se comporte, comme me l'ont appris de nombreuses expériences, de telle façon *que le muscle excité par les deux pôles, ne répond que par une secousse de fermeture,* tandis qu'une secousse d'ouverture fait complètement défaut ou ne peut s'obtenir qu'exceptionnellement. Dans mes expériences susdites, je me suis efforcé d'éviter, autant que possible, les points d'entrée des nerfs moteurs, ce qui n'est possible, jusqu'à un certain point, qu'avec les muscles longs et forts, par exemple le biceps brachial, les muscles antérieurs de la jambe, le deltoïde, le vaste interne, le pectoral, etc. Cette absence de secousse d'ouverture s'explique peut-être, comme je l'ai déjà dit, par la faible excitabilité du muscle à l'égard d'une excitation d'ouverture de courte durée. Ici les *secousses de fermeture sont courtes et énergiques ;* souvent elles ne me parurent cependant pas aussi promptes, aussi fulgurantes que lors de l'excitation partant du nerf; elles montraient bien assez souvent une légère tendance à la contraction tonique toutefois elles ne sont jamais absolument lentes.

Mais on voit aussi que la KaFS n'est pas beaucoup plus grande que la AnFS et c'est là une différence marquée d'avec la façon dont le nerf se comporte normalement ; quand ce dernier est excité, la différence entre KaFS et AnFS est bien plus grande en faveur de la première que lors d'une excitation musculaire directe. Pour expliquer ce phénomène, on peut très bien utiliser les observations si remarquables de Héring. Cet auteur nous montre combien la situation des nombreuses places anodiques et kathodiques, dans le muscle, doit être compliquée avec la façon habituelle d'appliquer les pôles dans différentes circonstances, sous une forme différente, une structure anatomique plus fine et la situation des muscles. Songez aussi que la masse du muscle examiné par rapport aux parties molles voisines, est relativement bien plus grande que celle du nerf examiné, que le premier par conséquent renferme beaucoup plus de fils de courant, et qu'ainsi l'électrode « virtuelle » devient plus active ; de plus, il peut se faire occasionnellement que le nerf moteur afférent tombe dans le domaine de l'électrode virtuelle et que, comme il paraît, l'excitabilité du muscle soit relativement beaucoup plus grande pour KaF que pour AnO ; vous n'y trouverez peut-être pas d'explication suffisante pour ce mode d'action ; mais vous vous étonnerez de la façon peu différente, il est vrai, dont se comporte le nerf.



Il est naturel qu'avec le courant galvanique, se produise une excita-

tion jusqu'à un certain point isolée des différents muscles du corps qui peuvent être atteints, *une galvanisation locale*, qui repose sur les mêmes principes et méthodes que la faradisation locale.

Un deuxième groupe, très important, d'actions du courant électrique sur les nerfs moteurs, est constitué par ce qu'on appelle les actions modifiantes *variant l'excitabilité*, les *actions électrotoniques*. On entend par là les actions des courants électriques et surtout galvaniques, qui s'expriment par une modification — augmentation ou diminution — de l'excitabilité électrique, thermique ou mécanique des nerfs moteurs (et aussi des muscles) pendant l'écoulement et après l'arrêt du courant. Ils ont été l'objet d'expériences physiologiques approfondies et d'une grande portée dans leurs conséquences théoriques; on les comprend sous la dénomination de *phénomènes électrotoniques*. C'est surtout Pflüger qui a eu le mérite de les avoir étudiés, dans tous les sens, et d'avoir, pour ainsi dire, épuisé la question. Voici ce que la théorie de l'électrotonus renferme d'essentiel, d'instructif pour nous.

Un courant galvanique « polarisant », traversant le nerf moteur dans le sens de sa longueur, modifie son excitabilité, dans toute sa longueur, mais avec le plus d'intensité, dans l'entourage des deux pôles; c'est près de la kathode et dans son entourage, en haut et en bas, que se manifeste *une augmentation* plus ou moins considérable de *l'excitabilité* (électrique, mécanique et thermique), ce qu'on appelle *Katélectrotonus;* à l'anode, au contraire, et dans son entourage, des deux côtés, se manifeste semblablement une *diminution de l'excitabilité*, ce qu'on appelle l'*Anélectrotonus*. Tous deux grandissent avec la durée et l'intensité progressives du courant polarisant et se touchent, dans l'espace intra-polaire, sur un point d'indifférence. La modification de l'excitabilité est la plus grande aux électrodes mêmes et elle se termine, des deux côtés, en une courbe; dans l'intérieur de l'espace intra-polaire, cette courbe tranche la ligne des abscisses, au point d'indifférence.

Après l'ouverture du courant polarisant, la modification négative de l'excitabilité à l'anode (l'anélectrotonus) se change en une modification positive très remarquable, en une augmentation de l'excitabilité, qui a besoin de quelque temps pour disparaître; par contre, à la kathode, se manifeste, pour la première fois, une courte modification négative de l'excitabilité, qui se change toutefois très rapidement en une modification positive énergique, en une augmentation de l'excitabilité, pour disparaître aussi lentement et faire place de nouveau à l'état normal. Il reste donc, après l'ouverture du courant polarisant, aux *deux* pôles, une *augmentation* plus ou moins longue de l'excitabilité.

Comme nous croyons souvent avoir à faire, dans les cas pathologi-

ques, à une augmentation ou une diminution de l'excitabilité des tissus nerveux et comme les électrothérapeutistes n'ont généralement pas pu résister au désir de ramener leurs succès thérapeutiques aux phénomènes électrotoniques, en apparence si clairs et si lumineux, on a fait naturellement de nombreuses expériences pour démontrer les phénomènes électrotoniques *sur l'homme vivant* et pour les représenter ; ces expériences — malgré leurs grandes difficultés — paraissent avoir réussi dans les points essentiels. La démonstration, sur l'homme vivant, d'une loi de secousse motrice, peut être considérée comme une preuve de l'existence de modifications électrotoniques. On a aussi réussi à les représenter d'une manière plus directe.

Toutefois les premiers travaux de ce genre, publiés presque en même temps par A. Eulenburg et par moi, nous ont donné des résultats diamétralement opposés. Les résultats d'Eulenburg concordaient avec la physiologie ; mais mes propres expériences, faites d'après la même méthode, sur d'autres nerfs, il est vrai, ont donné tout le contraire, c'est-à-dire la diminution de l'excitabilité dans le voisinage de la kathode et son augmentation dans le voisinage de l'anode. L'exactitude de mes résultats, que j'ai plus tard constatée à différentes reprises, et que j'ai démontrée de bien des manières, me paraît absolument certaine. Ces résultats s'expliquaient aussi, comme le déclara immédiatement Helmholtz, lors de la communication de mes recherches, par des traînées de courants et par la diminution rapide de la densité de courants dans le voisinage des électrodes polarisantes, c'est-à-dire par les deux électrodes virtuelles se trouvant dans le voisinage de chaque électrode et ayant des coefficients opposés d'après le schéma que je vous ai expliqué antérieurement (voir plus haut, p. 74. fig. 17) ; quand, d'après cette explication si claire, j'amenais l'électrode excitative, immédiatement auprès de, ou dans l'électrode polarisante, je voyais se manifester, absolument comme dans les expériences physiologiques, le katélectrotonus et l'anélectrotonus réguliers.

Donnons ici, pour une plus ample explication, quelques résultats de mes nombreuses expériences ; la plupart d'entre elles furent pratiquées sur moi-même, au nerf cubital ; les deux électrodes polarisantes (moyennes) furent fixées à une distance de 10 à 12 centimètres l'une de l'autre, au-dessus du nerf, sur la partie supérieure du bras ; comme moyens d'excitation, je me servis de courants faradiques secondaires, amenés au nerf par une fine électrode (avec beaucoup de modifications contrôlantes du mode d'expérience). Les distances des bobines, auxquelles se manifestaient de minimes contractions, furent déterminées alternativement, durant l'écoulement et l'ouverture du courant polarisant. Dans le premier groupe d'expériences que je vais communiquer. l'excitation eut lieu un peu au-dessous de l'électrode polarisante inférieure ; dans la deuxième série, le lieu de l'excitation avait été transféré sur le domaine de l'électrode polarisante (perforée) elle-même ; vous voyez sans peine,

que dans la première série, dans le circuit katélectrotonique, il se produit toujours une diminution d'excitation, dans l'anélectrotonique une augmentation, tandis que dans la deuxième série d'expériences, l'état normal, augmentation dans le circuit katélectrotonique et diminution dans l'anélectrotonique, se maintient avec la plus grande évidence et avec la plus grande énergie, savoir :

1re Série d'expér. (électrode excitante, au-dessous de l'électrode polarisante.)

A. Katélectrotonus descendant.

COURANT POLARISANT	DISTANCE DES ROULEAUX Pour minimes contractions en millimètres — Expérience 1.	2.	3.	4.	DIMINUTION de l'excitabilité en millimètres
12 éléments ouvert.	54	54	50	55	5-15 millimètres
fermé.	49	42	38	40	
14 éléments ouvert.	55	48	48		6-12 m.
fermé.	46	36	36		
16 éléments ouvert.	45	44	55	55	8-44 m.
fermé.	37	32	42	41	

B. Anélectrotonus descendant.

COURANT POLARISANT	DISTANCE DES ROULEAUX Pour minimes contractions en millimètres — Expérience 1.	2.	3.	4.	AUGMENTATION d'excitabilité
10 éléments ouvert.	48	45	46	42	6-10 millimètres
fermé.	54	52	54	52	
12 éléments ouvert.	44	45	41	43	6-11 m.
fermé.	51	51	49	54	
14-16 éléments ouvert.	36	41	40	54	9-11 m.
fermé.	46	50	50	65	

2e Série d'exp. (électrode excitante dans l'intérieur de l'électrode polarisante.)

A. Katélectrotonus descendant.

COURANT POLARISANT	DISTANCE DES ROULEAUX Pour minimes contractions en millimètres — Expérience 1.	2.	3.	4.	AUGMENTATION d'excitabilité
10 éléments ouvert.	50	52	58		12-14 millimètr.
fermé.	63	66	70		
12 éléments ouvert.	55	62	61	57	10-18 m.
fermé.	65	72	75	75	
14 éléments ouvert.	58		56		27-30 m.
fermé.	85		86		

B. Anélectrotonus descendant.

COURANT POLARISANT	DISTANCE DES ROULEAUX Pour minimes contractions. En millimètres — Expérience 1.	2.3.	4.	DIMINUTION de l'excitabilité en millimètres
8 éléments ouvert.	52	54		20-21 millimètr.
fermé.	32	33		
10 éléments ouvert.	58	58	65	21-30 m.
fermé.	37	32	35	
12 éléments ouvert.	53	51	54	34-36 m.
fermé.	19	17	18	

L'évidence de ces chiffres est indiscutable. Ils prouvent incontestablement l'existence et la possibilité d'effectuer les modifications d'excitabilité électrotonique, même chez l'homme vivant.

D'autres aussi (Samt, Brückner, Runge, V. Ziemssen) ont étudié ces phénomènes ; mais les résultats trouvés par eux, sont très différents, souvent contradictoires et dus à une méthode irrégulière ; rien de positif n'a été publié par eux et la prétendue exactitude de Samt, revendiquée par lui sur un ton présomptueux, pour la méthode suivie dans les expériences et dans la constatation des résultats, ne peut pas être considérée comme ayant eu des résultats réels, les complications et l'impossibilité de calculer chaque condition d'expérience sont beaucoup trop grandes pour permettre la fixation de rapports délicats. Au reste, Samt en vint à une telle accumulation de résultats contradictoires et se modifiant à chaque minute, qu'elle ne peut s'expliquer que par une méthode d'analyse et d'exécution tout à fait défectueuse. Les méthodes d'expériences de Brückner et Runge sont si compliquées et si remplies de facteurs inappréciables, que les résultats obtenus par eux ne peuvent pas être considérés comme péremptoires. Il serait donc encore toujours à désirer que la question fût remaniée et soumise à une étude nouvelle et approfondie [1].

En attendant, nous pouvons et devons être satisfaits du résultat obtenu, d'après lequel il est possible de démontrer avec quelque certitude les phénomènes électrotoniques observés sur les nerfs moteurs, dans l'intérieur du corps humain vivant ; mais nous reconnaissons aussi, spécialement par suite de mes recherches, ce fait — pouvant

1. Messieurs de Watteville et Waller, à Londres, ont entrepris cette étude avec des méthodes plus délicates et sont parvenus à des résultats très satisfaisants, dont la publication sera prochaine, comme je l'ai appris en corrigeant les épreuves du présent chapitre.

déjà être déduit théoriquement, — que ces conditions sont ici beaucoup plus compliquées que pour une préparation nervo-musculaire enlevée par le bistouri, qu'il nous est impossible de polariser, sur une longue étendue, le nerf d'une manière uniforme et nettement délimitée, mais que nous obtenons toujours, dans cette expérience, une série d'au moins six avec l'excitation unipolaire, ou d'au moins trois étendues de nerfs, polarisées dans un sens alternatif, anélectrotoniques et katélectrotoniques, comme le montre le petit schéma ci-dessous (fig. 19). Déjà cette étude jette un jour très douteux sur les expériences faites pour rendre les actions électrotoniques responsables, en première ligne, des résultats obtenus par la thérapeutique.

Mais les modifications d'excitabilité survenant pendant l'écoulement du courant polarisant, ne doivent nous intéresser que d'une façon tout à fait secondaire ; les actions persistant après l'ouverture du courant,



Figure 19.

Schéma de la polarisation différente du nerf, lors de l'application percutanée et bipolaire des électrodes. Les espaces anélectrotonisés sont en hachures transversales, les katélectrotonisés en hachures rectilignes.

qui sont plus ou moins durables, c'est-à-dire la *modification — peut-être durable — après l'ouverture du courant polarisant*, sont toujours plus importantes pour le thérapeutiste. La physiologie nous apprend que, dans ces circonstances, il reste aux deux pôles, c'est-à-dire dans presque toute la longueur du nerf polarisant, une modification positive, d'un degré plus ou moins élevé, une augmentation de l'excitabilité ; mais, ici encore, la prompte disparition de cette modification et le retour à l'état normal, ne sont nullement de nature à faire espérer des modifications durables dans les cas pathologiques.

Toutefois, on s'est efforcé de démontrer cette modification positive sur le nerf intact de l'homme vivant, quoique les difficultés de la méthode et de l'organisation des expériences ne soient pas moins grandes ici que dans les expériences décrites jusque alors. Il ne faut tenir aucun compte des expériences antérieures faites dans ce sens ; car ceux qui y ont procédé ont négligé quelques précautions indispensables, ou n'ont abouti qu'à des résultats inconstants et variables, que l'on ne peut nullement utiliser. J'en dirai autant des expériences d'ailleurs si recommandables de Brenner, sur ce qu'on appelle l'excitabilité *secondaire* et *tertiaire* des nerfs moteurs, c'est-à-dire l'augmentation de l'excitabilité par des fermetures antérieures dans la même direction, puis par des fermetures antérieures aussi dans une direction opposée (changements de

courants) ; cette augmentation paraît souvent très considérable. Mais, comme en ceci la force de courant, nécessaire pour chaque excitation, n'a pas été déterminée galvanométriquement, il est impossible d'affirmer s'il s'agit ici réellement d'une augmentation de l'excitabilité et non pas plutôt d'une diminution des résistances à la conductibilité, diminution déterminée par l'action du courant ; en tout cas, la modification de la RC prend une part notable à cette augmentation apparente d'excitabilité ; il faudra de nouvelles recherches exactes, pour déterminer la grandeur de cette participation. Les seules expériences de cette nature, faites avec toutes les précautions possibles et avec une grande attention, émanent de E. Remak ; cet auteur s'est inutilement accru les grandes difficultés de ces expériences, par une étude exclusive de la modification *strictement polaire* de l'excitabilité et par l'exclusion peu justifiée du courant faradique employé comme moyen d'excitabilité. Remak arriva à ce résultat-ci : la durée de la kathode effectue une modification positive de la KaFS. qui, par contre, ne se manifeste après la durée de l'anode qu'à un faible degré et après modification du mode de recherche. Toutefois, les différences de déviation de l'aiguille, qui sont en faveur de cette modification positive, et qui sont notées sur un galvanomètre très sensible sont de faible importance et si insignifiantes, par rapport aux grandes sources d'erreur que, même après ces recherches pénibles, je ne puis pas encore trouver une *démonstration* suffisante de l'existence de la modification positive, après l'ouverture du courant polarisant. Ces expériences aussi ont besoin d'être répétées, bien que, selon moi, elles n'aient pas une grande valeur scientifique ou pratique. En effet, il ne pourra jamais être question d'une démonstration *exacte* de ces faits, sur le corps vivant d'un homme, avec des conditions d'expériences si défavorables et elle sera infiniment mieux faite sur le corps des animaux ; pour moi l'utilité réelle de ces expériences en thérapeutique devient de plus en plus problématique, à mesure que j'avance dans la vie.

Sous le nom d'*action rafraîchissante* du courant galvanique, Heidenhain a, de son temps, décrit les actions modificatrices de ce courant sur des muscles fatigués et épuisés par une longue excitation électrique. Il trouva que, quand de pareils muscles étaient devenus inexcitables, il pouvait de nouveau les rendre excitables, en agissant sur eux au moyen d'un courant galvanique durable et particulièrement en utilisant le courant ascendant ; mais cette augmentation d'excitabilité, ne se développe qu'après l'ouverture du courant dirigé dans le même sens, et après la fermeture du courant dirigé dans un sens opposé ; ce n'est donc, comme le pensent aujourd'hui la plupart des physiologistes, pas autre chose qu'un phénomène électrotonique que l'on peut comparer à l'action des alternatives voltaïques, dont j'ai parlé précé-

demment. On n'a jusqu'ici, encore rien publié sur le rôle qu'il a pu jouer chez l'homme vivant.

SIXIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Électrophysiologie des nerfs de la sensibilité et du cerveau.* — Nerfs sensibles de la peau et leur loi de secousse. — Nerfs musculaires sensibles. — Nerf optique et la rétine. — Nerf acoustique et appareil nerveux de l'ouïe. — Nerfs du goût. — Nerfs de l'odorat.

Dans ma dernière leçon, je vous ai esquissé l'état de nos connaissances sur l'excitation électrique des nerfs moteurs et des muscles ; je puis donc à l'occasion des actions physiologiques des courants électriques sur les autres nerfs, ainsi que sur d'autres parties du corps humain, me résumer d'une manière assez brève.

Par comparaison avec ce que nous savons sur les nerfs moteurs, les notions que nous possédons *sur la façon dont les nerfs de la sensibilité et du cerveau se comportent* à l'égard des courants électriques ne paraissent encore renfermer, que beaucoup de lacunes.

Quand il s'agit des nerfs sensibles de la peau, nous rencontrons d'abord la question bien plus pressante de savoir si le courant galvanique les excite par son écoulement continu, ou seulement par ses fluctuations de densité. Ce qu'il y a de certain, c'est que par l'application des pôles sur la peau, alors que la force du courant est suffisante, on éprouve une sensation continue, un picotement particulier, une chaleur qui se convertira bientôt en une brûlure uniforme, qui peut s'élever jusqu'à la douleur la plus vive. Une grande partie de cette sensation, particulièrement la brûlure uniforme, peut bien provenir de l'action excitante des corps chimiques que l'électrolyse dégage sur la peau, et qui déterminent une brûlure comme la pâte de moutarde et d'autres rubéfiants ; mais une autre partie de cette sensation est sans doute l'action directe du courant sur les organes sensibles de la peau. Comment expliquer ce phénomène, c'est là une question sur laquelle les physiologistes ne sont pas tout à fait d'accord ; beaucoup d'entre eux se rangent à l'idée que les organes sensibles des extrémités réagissent sur le courant autrement que les voies de conductibilité, qu'ils sont excités, non seulement par des fluctuations de densité, mais encore par des états continus, par l'écoulement intarissable du courant, et y répondent par une sensation. Ce qui combat jusqu'à un certain point cette opinion, c'est que, même pendant une excitation continue d'un tronc nerveux, les voies de conductibilité par exemple, on ressent une sensation excentrique et continue, dans la région de diffusion du courant. En réalité, lorsqu'on commence l'expérience, par exemple,

sur le nerf cubital au coude, ou sur le nerf médian au-dessus de l'articulation de la main, pendant la KaF et la KaD, se manifeste une sensation très vive, picotante et excentrique dans les doigts soumis à ce courant ; cette sensation diminue d'intensité peu à peu ; à la AnF et à la AnD, se manifeste une sensation excentrique bien plus faible, mais tout à fait analogue. Grützner, aussi a constaté dernièrement, de nouveau, l'excitation durable des nerfs de la sensibilité par le courant galvanique.

Les expériences de vivisection ne donnent, comme on le sait, que des explications très incomplètes des phénomènes qui se manifestent dans les nerfs de la sensibilité. Ainsi, sur des animaux, on n'a trouvé *une loi dite de secousse des nerfs sensibles*, qu'au moyen d'un détour, en utilisant les actions réflexes qui se manifestent à l'excitation de nerfs sensibles (chez un animal légèrement strychnisé), comme preuves de l'excitation sensible. Grâce à cette méthode, Pflüger trouva la loi des secousses des nerfs sensibles en accord complet avec celle des nerfs moteurs, *mutatis mutandis*, c'est-à-dire avec les différences nécessairement déterminées par la direction de la conductibilité des nerfs sensibles (pour la 3e classe.)

Il y a longtemps que les physiologistes n'ont plus fait, que je sache, sur l'homme vivant, de larges expériences ayant pour but la fixation de la loi des commotions sensibles. Ces expériences ne conduiraient qu'à des résultats embrouillés et obscurs, avec la méthode « physiologique » de recherches, à laquelle on tient avec une opiniâtreté étonnante, et qui ne peut pas se séparer de la direction du courant. D'après nos précédents éclaircissements, il est clair que, même pour les nerfs sensibles de l'homme vivant, la méthode de recherche polaire est la seule applicable et que notre tâche consiste à étudier la manière dont se comportent les nerfs sensibles à l'égard des deux pôles, lors de la fermeture et de l'ouverture, et quand la force du courant varie. Quelques expériences en ce sens, auxquelles j'ai procédé récemment, m'ont appris que cela est bien possible et que l'on peut constater une concordance frappante avec la loi polaire et motrice des commotions.

Les excitations sensibles, dégagées par le courant galvanique, se manifestent aussi bien sur l'endroit de la peau, immédiatement recouvert par l'électrode différente que dans la région de distribution du nerf cutané sensible, dont le tronc en quelque partie tombe dans le domaine de cette électrode. Quand la force du courant grandit insensiblement (méthode d'expériences analogue à celle de l'étude de la loi motrice des commotions), se manifeste d'abord (F) une courte sensation KaF qui, lorsque le courant est plus fort, se convertit en une sensation durable, picotante, excentrique et locale, dont l'intensité diminue peu à peu, durant KaD; suit une sensation analogue, courte et plus faible de

AnO ; un peu plus tard, une faible sensation d'AnF, qui ne se convertit en AnD que lorsque les forces des courants augmentent ; enfin, quand la force du courant est relativement intense, quand on a laissé la sensation KaD s'évanouir peu à peu, se manifeste une sensation de KaO, faible, mais précise (pendant toute l'expérience, on sent, à côté de la sensation picotante, une vive sensation de brûlure à la peau, exactement bornée à la surface qui est en contact avec l'électrode). Ainsi donc, ici encore, il est évident que la kathode donne, avec prépondérance, une réaction de fermeture, et l'anode, une réaction d'ouverture et que la propriété excitante de la kathode est de beaucoup la plus intense.

Viennent ici comme exemples les comptes rendus de deux expériences sur le nerf médian au-dessus de l'articulation de la main et à la branche cutanée du nerf radial, au bord radial de l'avant-bras. Méthode d'expérience comme à l'ordinaire, électrode indifférente sur le sternum ou à la nuque ; pour plus de simplicité, on ne mentionne que les déclinaisons de l'aiguille auxquelles les agents d'excitation provoquent pour la première fois une sensation ; ces agents sont classés d'abord dans la série où ils appartiennent.

Moments d'excitation	Nerf médian	Nerf radial
KaF	20°	20°
AnO	26°	26°
KaD	34°	34°
AnF	34°	35°
KaO	40°	39°
AnD	45°	45°

La concordance est étonnante ; réunit-on les nombres dans notre formule ordinaire de la loi de secousse, on obtient une série complètement analogue à la loi de secousse motrice ; je vais citer, par exemple, la formule donnée plus haut (p. 178) pour le nerf péronier.

Loi des secousses sensibles sur le nerf radial à l'avant-bras.	Loi des secousses motrices sur le nerf péronier au creux poplité.
KaF : 20°	20°
KaD : 44°	32°
KaO : 39°	39°
AnF : 35°	32°
AnO : 26°	27°

On ne saurait guère désirer une plus grande analogie.

La sensation produite par l'action du *courant faradique* sur les nerfs

de la peau a un caractère étrange : chaque coup d'induction donne naissance à une sensation courte et piquante qui, lorsque le ressort vibre librement, devient continue, picotante, puis brûlante et très douloureuse (surtout avec l'emploi d'électrodes métalliques sèches ou du pinceau métallique). Si l'on excite de la sorte un groupe de nerfs sensibles, on éprouve, dans toute la région de ces nerfs, cette sensation étrange, excentrique, picotante et étreignante ; elle est, quand on excite par la kathode, infiniment plus intense qu'avec l'anode. Les coups d'induction isolés ne sont pas aussi douloureux que ceux qui se succèdent en grand nombre, et l'intensité de la sensation faradique grandit avec la rapidité des interruptions.

Les nerfs musculaires sensibles ne peuvent pas facilement être étudiés isolément sous le rapport de leur action électrique, si ce n'est dans les muscles mis à nu par des blessures, des maladies ou des opérations ou dans une anesthésie de la peau complète et, même dans ces circonstances, on n'a jamais jusqu'ici observé et étudié dans les muscles une sensation sensible sans y constater en même temps une contraction. (Un heureux hasard pourrait seul, dans des circonstances pathologiques, fournir une occasion favorable à cette étude. On pourrait espérer ce résultat, dans un cas de réaction de dégénérescence et, en même temps, d'anesthésie complète de la peau, sans anesthésie concomitante des muscles.) Toute contraction vive des muscles est accompagnée d'une sensation nette, qui n'a rien de commun avec les sensations de la peau et qui, lorsque la contraction tétanique est forte, devient une douleur violente ; c'est la sensibilité électro-musculaire, qui a été étudiée principalement par Duchenne, avec l'aide exclusive du courant faradique. C'est une sensation particulière, sourde, tensive, qui a des relations étroites avec l'intensité de la contraction musculaire désirée. Cette sensation devient également apparente dans les courants galvaniques, dès qu'ils déterminent une contraction tétanique des muscles. L'étude de cette sensation peut être utile, dans maintes circonstances pathologiques, mais elle est loin d'avoir la grande importance que lui prêtait Duchenne. De plus cette étude est extraordinairement difficile ou même impossible dans un très grand nombre de cas, à cause des complications, de l'excitation concomitante des nerfs sensibles, de la peau, du périoste, etc.

L'étude électrique *des nerfs du cerveau* ou, pour mieux dire, *des organes du cerveau* a donné des résultats bien plus intéressants (car nous n'avons à faire ici qu'à l'excitation des appareils terminaux, de la rétine, du limaçon, des canaux circulaires, etc.). Naturellement ces résultats n'ont pu être obtenus que sur des hommes vivants ; aussi les physiologistes et les électrothérapeutistes ont-ils souvent soumis leur propre corps à l'expérimentation.

Pour ce qui concerne l'excitation électrique des organes des sens, on peut dire *à priori* que tous ne réagissent que très faiblement ou presque pas contre le courant faradique ; c'est seulement quand les courants faradiques sont très forts que l'on constate de faibles sensations qui, le plus souvent, sont dissimulées et troublées par la forte excitation des nerfs sensibles de la peau.

Par contre, les organes des sens réagissent presque facilement contre le *courant galvanique*, certains même avec une facilité extraordinaire par leurs sensations spécifiques ; l'œil par la sensation de lumière, l'oreille par celle de l'ouïe, la langue par celle du goût, le nez par celle des odeurs. Ici encore, il est facile de démontrer que toutes ces sensations se manifestent d'une façon strictement régulière et dépendent de l'influence des deux pôles. Il va de soi et toutes les observations et opérations de contrôle possibles ont prouvé surabondamment, *qu'il s'agit toujours ici d'une excitation galvanique directe des appareils cérébraux* en question. L'opinion contraire, jadis soutenue avec opiniâtreté par plusieurs savants, opinion qui compte peut-être encore aujourd'hui quelques malheureux partisans et qui voulait faire dériver les sensations cérébrales galvaniques d'une excitation réflexe du nerf trijumeau, me paraît si peu appuyée et si foncièrement réfutée, qu'elle mérite à peine aujourd'hui d'être mentionnée.

C'est *l'œil*, c'est-à-dire le *nerf optique* ou *la rétine* qui réagit le plus aisément contre le courant galvanique. Vous n'avez besoin que de laisser passer, par les tempes ou par les joues, un faible courant, pour voir surgir des éclairs de lumière, à la fermeture ou à l'ouverture du courant, éclairs qui acquièrent une grande intensité, quand on augmente la force du courant ; vous pouvez même faire une observation analogue en appliquant des courants un peu plus forts, assez loin de l'œil, sur le cou ou sur la nuque, même sur la poitrine ou sur le dos, preuve de l'extrême sensibilité de la rétine à l'égard des courants galvaniques, car elle est encore excitée par les traînées de courants, qui certes sont très faibles dans ces circonstances.

Les sensations galvaniques de lumière ont été dans des cas infiniment nombreux, l'objet de jeux électrophysiologiques ; mais, dans des cas non moins fréquents, elles ont provoqué les recherches les plus approfondies et les plus consciencieuses des savants. Depuis l'époque des anciens galvanistes jusqu'à nos jours, beaucoup de physiologistes éminents se sont occupés de ces phénomènes et les ont expliqués de différentes manières ; après les observations de Volta, Ritter, Grapengiesser et Reinhold, Purkinje surtout ont étudié une série d'importants détails et, dans ces derniers temps, Brunner, Funke et surtout Helmholtz ont élaboré cette matière. Helmholtz décrit très exactement, dans ses expériences, bien des fois modifiées, les sensations de lumière

et de couleurs et il cherche à les expliquer en se basant sur les lois électrotoniques et en tenant compte de chaque direction du courant dans la rétine et les fibres optiques qui s'y répandent. Ici encore, les physiologistes n'ont pas su s'émanciper de considérations relatives à la direction du courant et presque tous parlent des différences de la sensation de la lumière, selon que le courant a, dans le nerf optique, une direction ascendante ou descendante; il est vrai que plusieurs savants n'ont parlé que de l'action des pôles, mais n'ont pas toujours étudié séparément les phénomènes de fermeture et d'ouverture.

Mais s'il y eut jamais une entreprise infructueuse ce fut celle de vouloir ramener à la différence de direction des courants la diversité des sensations lumineuses. Les rayonnements des fibres du nerf optique dans la rétine, peut-être aussi la direction des extrémités les plus fines, mise en relief par Pflüger et tout à fait opposée à la direction des fibres dans le nerf optique lui-même alors qu'elles sortent de la couche des fibres nerveuses pour entrer dans celle des batonnets et des cônes, font regarder cette expérience comme tout à fait impossible, même quand il serait permis de penser que les sensations de lumière sont dégagées par l'excitation des fibres du nerf optique lui-même et non par l'excitation de la rétine.

Ici encore Brenner eut la pensée salutaire de prouver par des expériences approfondies et faites avec circonspection que *l'excitation galvanique de l'appareil nerveux optique est essentiellement une action polaire* et prend des formes diverses suivant que l'on rapproche de l'œil la kathode et l'anode. L'œil réagit alors toujours et invariablement dans le sens du pôle le plus rapproché de lui. Les expériences de Brenner, dont les résultats, il est vrai, avaient déjà été trouvés antérieurement, ont fait établir une (loi de secousse de l'appareil visuel nerveux), loi simple et d'un contrôle facile.

La voici en abrégé : en appliquant les deux pôles sur l'œil, il se manifeste une sensation de lumière pareille à un éclair, à la fermeture aussi bien qu'à l'ouverture de la chaîne ; mais cette sensation, lors de l'action des deux agents d'excitation, apparaît comme différente qualitativement (et colorée différemment); cela s'effectue de telle sorte que la sensation de lumière et de couleur, KaF, est qualitativement égale à celle d'AnO, et celle d'AnF, est égale à celle de KaO, de telle sorte que les deux pôles montrent chaque fois les couleurs placées dans un ordre inverse, ainsi par exemple :

Expérience A.	Expérience B.
KaO: lumière rougeâtre	jaune-blanchâtre.
KaF : lumière blanchâtre	bleu.
AnF : lumière bleuâtre	bleu
AnO : lumière rougeâtre	jaune blanchâtre.

Voici comment se comporte le phénomène quand la force du courant est médiocre : une lueur soudaine pareille à un éclair, illumine le champ visuel sombre, en même temps, on discerne (quelquefois avec difficulté), une coloration plus ou moins déterminée ; cette coloration peut s'exprimer de telle sorte qu'avec un peu d'habitude, on peut distinguer l'un des deux pôles d'avec l'autre.

Mais chez beaucoup de personnes, capables d'observer, surtout quand le courant est un peu renforcé, se montre une nuance encore plus exacte : au centre du champ visuel apparait une tache d'une couleur très claire, brillante, (ayant le plus souvent la forme circulaire, rarement celle d'un losange [Purkinje] ou à angles multiples) ; cette tache est entourée d'une autre lumière plus pâle et différemment colorée, d'une espèce de halo ; ici encore l'anode et la kathode montrent lors de la fermeture et de l'ouverture les couleurs dans un ordre inverse: quand les courants sont plus forts, cette apparition de lumière persiste après la fermeture du courant et s'éteint peu à peu. La réaction d'ouverture n'est ordinairement que momentanée ; elle laisse rarement derrière elle une sensation d'arrière-goût. Le disque lumineux central a un diamètre apparent de 4 à 6 millimètres et n'est pas situé sur l'axe visuel, mais à côté, à la droite de l'objet fixé, dans l'excitation de l'œil droit, à gauche quand il y a excitation de l'œil gauche ; et cela à une distance telle que l'endroit, par où entrent les nerfs visuels, doit être désigné comme le lieu d'où émane cette apparition lumineuse.

L'exemple suivant pourra éclaircir ces phénomènes :

KaF : centre bleu.	Halo vert jaune
KaO : centre vert jaune.	Halo bleu clair
AnF : centre vert jaune.	Halo bleu clair
AnO : centre bleu.	Halo vert jaune

Suivant les personnes qui procèdent aux expériences, les couleurs qui apparaissent et l'ordre d'après lequel elles sont rangées varient d'une manière extrême ; mais chez un seul et même individu, couleurs et ordre sont toujours les mêmes. Moi-même, je trouve à KaF au centre, un disque jaunâtre éclatant, entouré d'un halo sombre; ajoutez que le champ visuel s'obscurcit entièrement : même sensation à AnO : à AnF est un centre d'un rouge bleu pâle entouré d'un halo d'un rougeâtre pâle. Si le courant continue, le champ visuel est faiblement éclairé ; même sensation de couleurs à KaO. Je n'ai pas pu constater de différence nettement caractérisée entre le sensation de lumière et celle de couleur.

Par contre, Neftel, dans ses expériences qui du reste confirment, sur tous les points essentiels, les indications de Brenner, a été amené à dis-

tinguer entre elles les sensations de lumière et de couleurs, lors de l'excitation galvanique ; il remarque un éclair lumineux et à côté une couleur déterminée ; (au reste Brunner a déjà déclaré qu'avant l'apparition de la sensation des couleurs, on perçoit déjà une sensation lumineuse d'une couleur indéterminable). D'après lui, chez maintes personnes, ce sont les sensations de couleurs qui dominent ; chez d'autres, ce sont les sensations de lumière. Dans les cas exceptionnels, les unes ou les autres font complètement défaut. Neftel admet donc que la réaction optique se compose de deux effets d'excitation différents, ceux de la sensation de lumière et de couleurs. Il prétend en outre avoir constaté, sous l'influence de l'anode, la sensation d'un *amoindrissement* de tension (d'une diminution de la pression intra-oculaire), sou celle de la kathode le sentîment d'une tension plus *forte*, d'une augmentation de la pression intra-oculaire.

Ce qu'il y a de certain, c'est que les phénomènes principaux de la réaction galvano-optique peuvent aisément se produire chez la plupart des personnes, qui possèdent quelque peu le don de l'observation, même avec des courants de force médiocre (4, 6 ou 8 éléments, une électrode indifférente à la nuque ou au sternum, une différente sur les paupières fermées ou sur les tempes, dans une chambre faiblement obscure.)

Il est à remarquer, au point de vue théorique que KaF et AnO, comme d'autre part KaO et AnF produisent des sensations de lumière et de couleurs parfaitement égales sous le rapport de la qualité. On serait tenté d'en conclure que la kathode, lors de l'ouverture et l'anode lors de la fermeture ont aussi une action d'excitation déterminée, *différente* de l'excitation de fermeture de Ka et de l'excitation d'ouverture de l'anode; mais ce qui est probablement plus exact, en concordance avec la théorie physiologique partout admise, c'est que la différence ne provient que d'une différence du siège d'excitation dans KaO et à AnF, celles-ci étant, à notre avis, des *actions polaires secondaires* (de l'anode ou kathode virtuelle).

Ce serait naturellement une chose très intéressante et très importante que de savoir si la sensation galvanique de lumière n'a lieu que par l'excitation de la rétine ou par l'excitation du tronc optique ou enfin par l'excitation de la couche des fibres nerveuses de la rétine. Je ne veux pas abuser de votre patience en citant les arguments en faveur de l'une ou de l'autre de ces hypothèses, que l'on peut déduire des faits physiologiques et pathologiques ; il suffira de dire qu'il n'existe pas encore de preuve positive en faveur de l'une ou de l'autre de ces théories. Nous devons donc laisser la question en suspens; toutefois un examen attentif et l'appréciation de différents états morbides que les oculistes ont à traiter occasionnellement pourraient rapprocher la question d'une solution définitive.

Puisque nous en sommes à l'œil, disons quelques mots sur la manière dont l'iris se comporte à l'égard des courants électriques. On sait que ses muscles, et de nombreuses expériences physiologiques nous l'ont appris, réagissent avec promptitude contre les courants faradiques et l'on réussit, par un placement convenable des électrodes, à faire contracter aussi bien le sphincter de la pupille que le dilatateur de la pupille isolés. Tous deux peuvent aussi être amenés à se contracter, en excitant les branches de nerfs qui sont dans leur pourtour, nerf moteur oculaire commun et sympathique du cou.

Ce dernier cas n'a pas encore réussi avec certitude chez l'homme vivant, comme nous le verrons, quand nous parlerons de la galvanisation du sympathique ; l'excitation directe n'a été jusqu'ici essayée que par un petit nombre de savants (Duchenne). Elle n'est guère possible que lors de la chloroformisation d'un individu ou d'une anesthésie de la cornée. Deux électrodes fines, en fils métalliques (armées, ce qui serait le mieux, du même pôle, l'autre étant appliquée quelque part au tronc), sont disposées l'une vis-à-vis de l'autre, à 2 ou 3 millimètres de distance du bord de la cornée ; alors, si le courant faradique a une force suffisante, la pupille est fortement rétrécie. Au reste, ce fait n'a pas reçu jusqu'ici d'application pratique *digne d'être mentionnée.*

Nous entrons sur un terrain d'une importance aussi grande théoriquement que pratiquement, en nous occupant *de la réaction galvanique de l'appareil auditif nerveux* ou, comme on a coutume de le dire, peut-être à tort, *du nerf acoustique.*

Dès les premiers temps des recherches galvaniques, l'attention s'est portée sur l'excitation galvanique de l'appareil auditif, et l'on a affirmé aussi souvent qu'on l'a nié énergiquement, le fait que cet appareil répond à l'excitation galvanique par une sensation spécifique — par une sensation musicale. — Lisez, si vous le voulez, le développement historique et très instructif de ces expériences, dans l'ouvrage de Brenner ; son exposition finit en ces termes : « il n'est pas certain si, et nous ne savons pas comment, le nerf auditif réagit contre l'action des courants électriques. »

C'est seulement avec les travaux de Brenner que commence, sur ce terrain, une ère nouvelle. Lui, le premier, a réussi à exciter, avec une entière certitude, le nerf auditif, au moyen du courant galvanique ; il a découvert les lois de cette excitation « la loi des commotions de l'appareil auditif nerveux. » Il a montré en même temps que cette dernière loi est en accord parfait avec la loi des commotions motrices. Dans une recherche véritablement classique, Brenner a publié un grand nombre de faits physiologiques et pathologiques les plus intéressants ; il a si

bien réalisé la théorie de l'excitation galvanique de l'acoustique, qu'à nous, ses successeurs, il n'est rien resté si ce n'est le soin de confirmer les faits découverts et d'en défendre l'exactitude contre des objections non fondées et des assertions légères.

Aujourd'hui, après les recherches approfondies de Hagen et les miennes, après les observations de Hedinger, Hitzig, Erdmann, Eulenburg, et de beaucoup d'autres, qui sont en complet désaccord avec l'opinion la plus récente du physiologiste Hensen (Hermann's Hand. d. Physiol. t. III. 2. p. 126. 1880), qui indique une ignorance complète de la question, il ne peut plus y avoir le moindre doute que le nerf acoustique (ou ses organes terminaux), réagisse contre le courant galvanique et d'une façon certaine, parfaitement régulière.

Toutefois l'excitation du nerf acoustique, chez des *personnes bien portantes* n'est nullement chose facile, c'est ainsi que s'expliquent naturellement les nombreux insuccès des expériences de contrôle. Le nerf est enfoui si profondément qu'il faut, pour l'exciter, des forces de courants très notables et, d'autre part, ces forces produisent des phénomènes parallèles si nombreux et si désagréables (par l'excitation de l'œil, des nerfs de la sensibilité, du goût et de la salivation, du facial et particulièrement du cerveau) que beaucoup de personnes bien portantes ne peuvent s'habituer que peu à peu à saisir et à observer soigneusement les sensations auditives, au milieu de ces circonstances qui augmentent les difficultés. Il est purement impossible, à cause de ces raisons, d'exciter, chez un grand nombre de personnes bien portantes, le nerf acoustique. Et s'il n'y avait pas tant de personnes souffrant de maux d'oreilles et chez lesquelles le nerf acoustique se trouve dans un état d'excitabilité galvanique fortement exagérée, de telle sorte que l'on puisse constater *l'existence* des impressions galvaniques du son, ainsi que *leur régularité*, et cela avec la plus grande facilité, nous chercherions peut-être, encore en vain, la loi d'excitation de l'appareil auditif, dans son état normal. — D'ailleurs on réussit également à établir la formule normale de la réaction acoustique chez la plupart des individus bien portants, à l'aide d'un peu de patience, de persévérance et d'abnégation de la part de celui qu'on examine, et de la part de l'examinateur, d'une habitude et d'une compétence suffisantes.

La méthode employée primitivement à cet effet consistait à introduire une électrode en forme de fil métallique ou d'éponge délicate, dans le conduit auditif rempli d'eau tiède, tandis qu'on appliquait l'électrode indifférente sur la main, au sternum ou à la nuque. On procédait ensuite à des fermetures et à des ouvertures du courant avec une force de plus en plus grande. Comme cette méthode d'expérimentation, dite interne, est 1° très douloureuse et donne, par le fait de remplir d'eau le conduit extérieur de l'oreille, lieu à des sons parallèles et per-

turbateurs, j'ai modifié d'une façon que je crois utile une méthode déjà employée par Brenner, la méthode des expériences dites *extérieures*, à l'aide de laquelle on atteint son but plus sûrement et, en tout cas, d'une manière plus agréable pour la personne examinée. Elle consiste en ce qu'une grande électrode d'éponge humide, ou plutôt une électrode « moyenne » soit posée et maintenue solidement, immédiatement *devant* le conduit auditif, avec une légère pression du tragus, mais *sans* remplissage d'eau et *sans* obstruction du conduit auditif. L'application de l'électrode indifférente sur la nuque facilite pareillement l'expérience. On fait alors, la force du courant s'accroissant toujours, des fermetures réitérées de la kathode, dans l'intervalle, des fermetures de l'anode ou, quand l'excitation est très faible, des revirements réitérés du courant et l'on engage la personne examinée à faire spécialement attention aux sensations de l'ouïe et à négliger autant que possible les autres phénomènes.

En faisant cela, vous trouverez une formule extrêmement simple, qui résulte de ce que l'appareil normal des nerfs auditifs ne donne, lors de l'irritation avec la kathode qu'une sensation de fermeture et avec l'anode, qu'une sensation d'ouverture. Or la première est beaucoup plus forte et plus prompte que la dernière. Par conséquent la formule normale du nerf acoustique, quand la force du courant est moyenne est simplement : KaFS (sensation du son) ; quand le courant est plus fort, la formule est la suivante ;

KaFS son vif
KaO rien
AnF rien
AnOS son faible

La *qualité* des sensations de sons qui se manifestent diffère généralement un peu d'individu à individu (mais, chez les personnes saines, bien moins que chez celles qui souffrent des oreilles). Les personnes bien portantes accusent ordinairement un sifflement ou sibilation ou un bourdonnement ou murmure (comme l'eau quand elle bout, le vent quand il siffle ou l'abeille, quand elle bourdonne). La réaction AnO est ordinairement très faible et très courte. Quand la force du courant augmente, les sensations de sons deviennent plus intenses, plus claires et plus durables ; elles prennent alors un caractère plus musical, plus suffisant, plus sonore ; elles passent des bourdonnements, des murmures, des bruissements initiaux, etc. peu à peu à des tons sonores, à des sifflements etc. ; de plus les sensations de sons ne sont pas toujours pures, mais souvent accompagnées de bruits divers.

C'est spécialement la réaction KaF qui se distingue, avec des cou-

1. Quant aux autres détails nécessaires, collationnez le livre de Brenner et mes articles in Knapp-Moos'schen Archiv fur Augen und Ohrenheilkunde.

rants plus forts, par une intensité plus grande et par une durée quelque peu plus longue ; elle n'est plus alors une sensation de son momentanée, car elle ne cesse que peu à peu de se faire entendre, tant que la fermeture de la chaîne persiste ; c'est ce qui a déterminé Brenner à admettre dans la formule normale du nerf acoustique, une durée de kathode (KaD), c'est-à-dire la sensation qui, durant une longue fermeture existe avec la kathode (l'analogue complet du KaFTe dans la loi de commotion des nerfs moteurs). La formule normale et complète du nerf acoustique est donc conçue en ces termes :

KaFS ′ = son bruyant
KaDS > = son décroissant et s'évanouissant
KaO = rien
AnF = rien
AnD = rien
AnOs = son court est faible

On ne peut constater cette formule normale chez différentes personnes qu'avec des forces de courants différentes ; mais chez une seule et même personne examinée, il faut maintenir toujours une force de courant à peu près identique. Il est bien plus facile d'établir la réaction KaF qui se manifeste plus promptement, que la réaction AnO ; pour obtenir cette dernière, on fera bien d'employer auparavant une plus longue durée de courant.

Nous trouvons donc ici, sur un nerf du cerveau, que la loi des différentes actions polaires trouvées par les physiologistes, la Ka n'existant que lors de la fermeture et l'anode rien qu'à l'ouverture, que cette loi, dis-je, se manifeste avec une merveilleuse précision et netteté ; et il est intéressant au plus haut point, de lire dans Brenner et d'autres combien est parfaite la concordance des phénomènes sur les nerfs moteurs et sur le nerf acoustique, même sous tous les autres rapports, en ce qui concerne la manière de se comporter envers la durée de fermeture, les changements du courant, les fermetures réitérées, les simples fluctuations du courant, etc.

Et cependant nous devons ici nous demander avec étonnement pourquoi nous n'obtenons sur ce nerf que les pures actions polaires. Car il est absolument nécessaire, d'après nos analyses antérieures que, là où se trouve une kathode sur le nerf, il y ait aussi une anode et nous devrions donc ici, aussi, comme sur le nerf moteur, avec l'excitation de la kathode, nous attendre à trouver l'effet de l'anode virtuelle secondaire et *vice versa*. Pourquoi n'est-ce pas le cas ici ? Hitzig a tenté d'en donner une explication qu'il formule à peu près en ces termes : il se peut bien, par suite de circonstances anatomiques spéciales (situation du nerf dans un canal osseux, entrée directe dans la masse cérébrale, divergences des fibres acoustiques dans l'organe central), que

la densité des traînées de courants déterminant l'action polaire secondaire devienne si faible que celle-ci soit ordinairement inerte. Nous verrons bien, à vrai dire, qu'en pathologie *ces effets (c'est-à-dire réaction KaO et AnF)* peuvent se produire, soit par suite de changements pathologiques de la conductibilité, soit par suite de l'excitabilité du nerf lui-même. Il serait aussi possible que les appareils terminaux et extrêmes du nerf acoustique, soient seuls à même d'être excités par le courant galvanique et que ceux-ci réagissent dès lors toujours exclusivement sous l'influence du pôle qui est le plus rapproché d'eux, tandis que l'intervention nécessaire de l'autre pôle virtuel n'a lieu que dans la région centrale du nerf, qui n'est peut-être pas du tout excitable ou ne l'est que très peu avec des courants si faibles.

Ici encore nous sommes naturellement dans l'ignorance : s'agit-il, dans ce qu'on appelle l'excitation acoustique, d'une excitation du tronc nerveux lui-même ou d'une excitation de ses ramifications finales et des organes acoustiques terminaux ? Pour le moment, je ne vois aucune possibilité de résoudre cette question d'une façon définitive. Mais tout cela n'entrave aucunement la constance ni la certitude de la réaction acoustique galvanique et ne peut nullement en diminuer l'application pratique à des questions de diagnostic et de thérapeutique.

On a aussi essayé d'exciter le nerf auditif par une électrode introduite dans la trompe d'Eustache, et poussée même jusque dans la cavité du tympan. Ces études ont aussi été faites à l'instigation de Brenner. Dans cette série d'expériences se manifestent aussi les sensations galvaniques de son ; mais peu de chercheurs seulement se sont adonnés à ces recherches ; les résultats obtenus par Wreden sont plus que douteux et, jusqu'ici, personne ne les a confirmés ; mais, comme la question ne présente qu'une importance secondaire pour l'électrothérapie, nous n'avons pas de raison pour nous y arrêter davantage. Nous en dirons autant de l'*excitation* directe *des muscles intérieurs de l'oreille*, en partant de la cavité du tympan ; cette question a été, il y a quelques années, l'objet d'une vive discussion, restée sans résultat. Ce sera l'affaire des spécialistes de l'ouïe de pousser plus loin l'étude de ces questions de détail qui ne sont pas complètement dénuées d'intérêt.

De toutes les actions des courants galvaniques sur les nerfs cérébraux, celle qui est connue depuis le plus de temps et qui a été le mieux étudiée par les anciens galvanistes, est l'action sur les *nerfs du goût*. On peut, avec les éléments galvaniques les plus simples, avec un morceau de zinc et de cuivre, produire sur la langue une sensation particulière, acide, saline, métallique, qui, avec des courants plus forts apparaît aussi très facilement, lors de l'application des électrodes sur les joues, le cou, les tempes, les apophyses mastoïdes et la nuque. C'est ce que l'on appelle le *goût galvanique*. On peut très facilement le produire, même de régions assez éloignées ; il nous montre à quel

point l'organe du goût est sensible à l'égard des traînées de courants galvaniques les plus faibles.

L'expérience plus exacte qui consiste, par exemple, à appliquer deux électrodes (moyennes) sur les deux joues, nous apprend que, des deux côtés, c'est-à-dire sur les deux pôles, se manifestent des sensations de goût très nettes, mais qu'elles sont très différentes des deux côtés. Du côté de l'anode, la sensation du goût est beaucoup plus vive et plus métallique, caustique ou même aussi très acide ; du côté de la kathode au contraire, l'impression est plus faible, lancinante, rappelant le goût salin, astringente, mais, d'après Vintschgau, jamais alcaline. Cette différence est si frappante que la plupart des personnes, dès la première expérience et certainement après s'y être un peu habituées, peuvent en excitant l'organe du goût, distinguer facilement l'anode d'avec la kathode.

C'est pareillement et précisément ici que nous rencontrons le fait que l'action incessante du courant est accompagnée d'une sensation continue des sens ; car les sensations du goût sont non seulement présentes lors de la fermeture et de l'ouverture du courant, mais encore constatables pendant la durée du courant, bien qu'elles diminuent rapidement et disparaissent quand les courants sont faibles ; mais elles se maintiennent longtemps quand le courant est fort. Aussi s'est-on bien des fois demandé si l'on n'a pas affaire ici à l'action, sur les nerfs du goût, de matières réellement sapides, telles que, des alcalins et des acides dégagés par l'électrolyse et non pas à une simple excitation électrique avec irritation spécifique. Les physiologistes débattent encore cette question, qui d'ailleurs ne nous intéresse pas beaucoup. Je crois aussi qu'elle ne sera pas vidée de sitôt, pas plus la question de savoir si, dans la sensation galvanique du goût, il s'agit d'une excitation des nerfs du goût même ou d'une excitation de leurs organes terminaux.

On sait peu de chose sur l'excitation galvanique des nerfs de l'odorat, c'est d'ailleurs une opération difficile. Les indications des plus anciens observateurs ne sont pas tout à fait irréfutables ; parmi ceux de notre époque, Althaus seul déclare avoir constaté une odeur phosphorique dans des courants intenses et dirigés vers les fosses nasales, et il l'attribue à une excitation des nerfs de l'odorat par le courant. D'autres au contraire, présument que cette odeur n'est que l'effet d'un dégagement d'ozone (?) dans la cavité nasale. Comme cette question n'a présenté jusqu'ici aucune utilité pratique, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

SEPTIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Électrophysiologie des nerfs sécréteurs et vaso-moteurs.* — Le sympathique du cou. — Action des courants électriques sur *la peau.* — *Électrophysiologie du cerveau et de la moelle épinière.* — Phénomènes survenant dans la galvanisation du cerveau et de la moelle épinière chez l'homme. — Électrophysiologie des organes de la cavité pectorale et de la cavité abdominale. — Actions électrolytiques et cataphoriques ; introduction galvanique de médicaments dans le corps. Actions *catalytiques obtenues par Remak.* — Catalyse indirecte.

Je vais m'occuper maintenant des phénomènes électrophysiologiques constatés sur différentes autres régions du système nerveux, mais qui ont été peu étudiés et n'ont guère été utilisables jusqu'ici, spécialement en ce qui concerne le but que nous nous proposons, bien qu'il y ait un assez puissant intérêt à s'en occuper d'une manière plus approfondie. Quant à l'*électrophysiologie des nerfs sécréteurs* qui, depuis la précieuse découverte de C. Ludwig, ont été l'objet de tant de recherches physiologiques, nous ne connaissons encore que peu de chose qui puisse nous être relativement utile, bien que des expériences, faites sur des animaux, nous aient éclairés, sur bien des points, que vous pouvez trouver mentionnés dans les manuels de physiologie. Ainsi, par exemple, vous pourrez rencontrer des détails sur l'excitation électrique de la corde du tympan, et d'autres nerfs sécréteurs de la salive, sur l'excitation de la sécrétion sudorifique, lors de l'excitation faradique des nerfs des extrémités, du trijumeau, du sympathique du cou, etc.

On n'a fait jusqu'ici sur l'homme vivant que quelques expériences qui, pour le moment, n'ont, au point de vue pratique que peu de signification. Il est certain qu'en galvanisant transversalement les joues ou les régions antérieure et postérieure de l'oreille, en excitant le nerf acoustique, etc. on produit, chez la plupart des hommes, une vive *sécrétion salivaire.* Mais on ignore s'il s'agit, dans ces opérations, d'une excitation directe de la corde, ou plutôt d'une excitation réflexe de la sécrétion salivaire par l'excitation des nerfs du goût ou des nerfs sensibles des cavités de la bouche et du gosier.

En appliquant le courant galvanique, d'une façon déterminée, sur la région du sympathique du cou on pourrait bien produire une excitation du plexus brachial. On peut constater, d'après les assertions de Maurice Meyer, une augmentation locale de la *sécrétion sudorifique* sur la moitié, en question, du visage et de la partie correspondante de la main. Adamkiewicz, prétend avoir obtenu par une excitation faradique intense du nerf tibial, dans le creux poplité, une vive sécrétion de sueur au pied (plante, orteils, bords des pieds) ; le même effet est produit, selon lui, par l'excitation du nerf médian pour la paume de

la main, et du tronc facial, pour une portion du visage. Il regarde cette sécrétion comme une espèce de mouvement concomitant (excitation centrifuge) lors d'une excitation spontanée aussi bien qu'électrique des voies motrices. Mais il constata plus tard, à la suite d'une faradisation par le pinceau, une sécrétion sudorifique aussi bien sur la partie de la peau directement excitée que dans d'autres plus éloignées et une sécrétion bien plus abondante qu'à la suite de l'excitation des nerfs musculaires ; il regarde cette sécrétion comme étant en partie réflexe.

Voilà à peu près tout ce que nous savons de certain sur l'influence des nerfs sécréteurs de l'homme vivant.

Nous ne sommes pas plus heureux avec *les nerfs vaso-moteurs*. Je ne sache pas que les physiologistes aient encore fait des expériences spéciales sur l'excitabilité électrique de ces nerfs ; une loi des commotions des nerfs vaso-moteurs n'existe pas ; on sait seulement qu'il est possible de constater une série de phénomènes aussi vaste que confuse ; que lors de l'excitation faradique, les vaisseaux commencent à se rétrécir, mais qu'à la cessation de l'excitation, ils s'élargissent d'une manière secondaire ; que, sur des nerfs traversés depuis plusieurs jours, l'excitation produit immédiatement une pareille dilatation ; de plus, lorsqu'on galvanise avec les deux pôles, il y a d'abord rétrécissement, puis dilatation des vaisseaux ; que quand les courants sont plus forts, la dilatation se produit plus rapidement et devient prépondérante ; qu'une régularité déterminée de ce processus n'a pas encore pu être constatée avec certitude ; que l'on peut considérer comme un progrès le fait signalé par Przewoski, qu'à KaF se manifeste un abaissement de température et, par contre, à AnD, une augmentation de calorique dans la région du groupe des nerfs excités. — Mentionnons en outre le fait constaté dernièrement par Grutzner, fait d'une haute importance pour l'électrothérapie, à savoir que pour certains nerfs des vaisseaux, pour les dilatateurs des vaisseaux de la peau, le courant galvanique est un excitant direct ; l'action d'un courant s'écoulant continuellement, pendant quelques minutes, dans une direction ascendante ou descendante, sur le nerf sciatique du chien, provoque une dilatation des vaisseaux, sans resserrement antérieur, et cela indépendamment de la fermeture et de l'ouverture du courant.

Messieurs, si vous avez suivi avec quelque attention les progrès les plus récents de la physiologie des nerfs vaso-moteurs, vous vous expliquerez parfaitement la confusion et l'incertitude qui règnent encore sur ce terrain. Il est vrai que la question qui a si vivement agité les esprits des physiologistes, dans ces dernières années, la question de savoir si, outre les nerfs vaso-constricteurs, rétrécissant les vaisseaux, il existe encore des nerfs directement vaso-dilatateurs,

peut-être considérée comme résolue dans un sens affirmatif; mais tant qu'on n'aura pas appris à distinguer l'un de l'autre ces deux systèmes de fibres et les actions qui en émanent, avec une plus ou moins grande certitude, il n'y aura pas à produire de lumières sur ce terrain.

Cette impossibilité existe encore naturellement à un plus haut point chez l'homme vivant. Le peu que nous savons à cet égard, je vous l'apprendrai bientôt, en parlant de l'électrophysiologie du sympathique et, peut-être plus tard, en décrivant les actions du courant sur la peau.

Signalons, en peu de mots, une observation qui trouve ici sa place, et que j'ai faite sur moi-même, il y a assez longtemps, observation que l'on peut comparer avec le fait mentionné plus haut par Grützner. Pour faire d'autres expériences, j'avais dirigé vers la surface intérieure de mon avant-bras gauche, au moyen de deux électrodes moyennes, des courants incessants, de six à douze éléments, dans une direction alternante, d'une durée d'environ vingt minutes.

Aux alentours de l'électrode inférieure n'apparut qu'un halo rouge et étroit ; par contre, de l'électrode supérieure, la rougeur se répandit sur le bord radial de l'avant-bras et plus loin encore, jusqu'à la face postérieure de l'avant-bras, à une distance assez éloignée. L'expérience que je fis ensuite, avec le courant faradique, donna pour résultat, en se fondant sur la sensation excentrique, que la région rougie correspondait à la zone de distribution d'un petit groupe de nerfs cutanés, tombé dans le domaine de l'électrode supérieure. La région rougie n'avait pas été atteinte directement par le courant lui-même.

C'est principalement l'électrophysiologie du sympathique qui doit nous occuper quelques instants de plus, parce que cette électrophysiologie est devenue d'une importance réellement prépondérante, eu égard à certaines questions thérapeutiques, et comprend en elle-même une série de problèmes importants. Il s'agit ici principalement du sympathique du cou, de cette partie du système nerveux sympathique, qui, jusqu'ici, a seule pu obtenir une importance pratique dans l'étude du corps humain.

Le sympathique du cou est, comme on sait, un cordon nerveux, qui n'est pas encore connu dans tous ses rapports et sur lequel la présence des grands ganglions sympathiques avec leurs fonctions énigmatiques, fait encore peser une obscurité toute particulière. Il fournit d'abord la plus grande partie des nerfs vaso-moteurs pour certaines parties, pour la peau du visage et celle du crâne, en partie aussi pour le cerveau et les yeux, peut-être aussi pour l'extrémité supérieure. Il renferme de plus des filets nerveux qui président à la sécrétion sudorifique, des filets qui président à la dilatation des pupilles et qui agissent sur la position des bulbes oculaires (faisceaux musculaires lisses des pau-

pières et de l'orbite, muscle de Müller); enfin il dirige des fibres vers le cœur, et Dieu sait quoi encore; ce sont donc là des rapports très compliqués, qui présentent des difficultés toutes spéciales dans les expériences.

Même en ce qui concerne les expériences de physiologie faites sur le nerf mis à nu, les savants n'ont encore pu s'entendre d'une manière satisfaisante que sur un nombre restreint de points. Voici ce qu'ils enseignent : *en faradisant le sympathique du cou*, on remarque d'abord un rétrécissement, puis une dilatation des vaisseaux de la moitié correspondante de la tête et du visage, une augmentation de la pression moyenne du cerveau (qui est en grande partie ramenée par G. Fischer à une excitation du pneumogastrique et des nerfs de la sensibilité), une dilatation de la pupille du même côté, une dilatation de la fente palpébrale, une faible exophtalmie, une accélération des battements du cœur.

Quand on *galvanise le sympathique du cou*, l'effet est bien moindre et bien moins sûr ; maints physiologistes n'ont constaté aucun effet sur la pupille et sur les vaisseaux de la tête à la suite des courants galvaniques dirigés en divers sens. Cependant Landois et Mosler prétendent avoir vu, à la suite de l'excitation galvanique du nerf mis à nu, une commotion de fermeture et d'ouverture du dilatateur de la pupille (dilatation des pupilles). G. Fischer n'a pas pu constater cela sur la tête d'un homme décapité ; il n'a obtenu par des changements rapides du courant qu'une dilatation durable de la pupille ; les résultats qu'il a produits, dans les voies vaso-motrices, sont tout aussi incertains ; ici encore on ne put constater l'existence d'aucune loi de commotion ; mais la durée du courant parut cependant avoir quelque action.

Sur l'homme vivant, on a, depuis que Remak a attribué une grande importance thérapeutique à la galvanisation du sympathique du cou, souvent attaqué et étudié cette question, sans aboutir à des résultats décisifs. Ici la situation est encore bien plus embrouillée que dans les expériences sur les animaux ; parce que, d'une part, la grande profondeur du sympathique du cou et la difficulté de l'atteindre, forment un obstacle presque infranchissable et que, d'autre part, la proximité du pneumogastrique, de la carotide avec ses plexus vaso-moteurs, de la base du cerveau, du faisceau des nerfs cervicaux et brachiaux, de la moelle cervicale, etc., qui tous sont certainement touchés par les traînées de courant, dans le seul mode d'expériences possible, produit une telle suite de complications qu'il ne saurait être question d'une appréciation exacte des résultats fournis par les expériences. Les résultats de toutes ces expériences présentent donc une grande incertitude ; chaque observateur a contredit son prédécesseur ; des résultats opposés se sont très

souvent produits, et, en les étudiant, on ne peut, pour le moment, qu'agir avec la plus grande circonspection. Voici à peu près ce que l'on croit avoir constaté : lors de la *faradisation du sympathique du cou*, dilatation de la pupille située du même côté (elle est douteuse, parce qu'elle est peut-être produite par un réflexe de la peau, voir Erb. *Sur la myosis épinière et sur la rigidité réflexe des pupilles*. Leipzig. 1880) ; contraction des vaisseaux, pâleur et refrodissement d'un côté (abaissement de la température, sur la joue, de 0, 5 — 1, 75 °. C.), ensuite, secondairement, échauffement (augmentation de température 0, 5 °. C., Przewoski).

Dans la galvanisation du sympathique du cou (ou bien, de manière à ce qu'un pôle soit appliqué dans la gorge et l'autre, extérieurement, à l'angle de la mâchoire inférieure ou anode sur la poignée du sternum, kathode à l'angle de la mâchoire inférieure, ou enfin kathode à l'angle de la mâchoire, An à côté de la dernière vertèbre du cou), on prétend avoir observé : *des changements de la circulation*, démontrés sur la rétine (mais tantôt hypérémie et tantôt anémie), de même dans la moitié du visage correspondante et à l'oreille ; Przewoski prétend avoir remarqué, lors de l'action de la kathode sur la région du ganglion supérieur un refroidissement de la main et de la joue correspondante, lors de l'action de l'anode une légère augmentation de température dans ces régions.

Modification de la pupille, dilatation. (Gerhardt, Eulenburg et Schmidt, « très souvent minime », Mor, Meyer), quelquefois aussi rétrécissement ultérieur (mais c'est toutefois très incertain, et c'est vraisemblablement, en grande partie, un réflexe de la peau). *Influence sur le cœur* — diminution de la pression sanguine et de la fréquence du pouls, modification de la courbe sphygmographique du pouls (Eulenburg et Schmidt, Beard), — également très douteuse. — *Élévation de la température et augmentation de la sécrétion sudorale dans la main du même côté*. (Mor. Meyer), *sensation de somnolence et de vertige* (Beard et Rockwell), très douteuse ; peut-être cela s'explique-t-il par une influence directe sur le cerveau.

G. Fischer arriva surtout à ce résultat : c'est que l'effet de la galvanisation du sympathique (dite percutanée et perfasciale), ne doit être attribué qu'en très petite partie au sympathique, mais en très grande partie à l'excitation du pneumogastrique et de ses branches, ainsi qu'aux filets nerveux sensibles.

On n'a donc pas obtenu grand résultat ; il paraît toutefois indubitable que le sympathique du cou peut être influencé par le courant ; du moins les observations pathologiques militent d'une façon assez affirmative en faveur de cette opinion ; c'est ainsi qu'Otto vit, chez une femme qui souffrait — très vraisemblablement à la suite d'une affec-

tion unilatérale du sympathique du cou, — de toutes sortes de troubles cérébraux, d'un érythème intense, avec augmentation de la sueur sur la moitié correspondante du visage, du cou et de la nuque, cette rubéfaction diminuer promptement sous l'action constante de la kathode dans la région du sympathique du cou et disparaître pour longtemps, après quelques applications ultérieures. *Moi-même*, j'ai vu se produire, dans un cas d'atrophie complète du sterno-cleido-mastoïdien, lors de l'application descendante de la kathode sur la région du sympathique du cou, qui pouvait évidemment ici être plus facilement atteint, j'ai vu, dis-je, se produire une dilatation de la pupille située du même côté et une plus grande rougeur de la joue. Mor. Meyer vit, chez un apoplectique, disparaître la rougeur anormale et la température élevée d'une oreille, par la galvanisation du sympathique située du même côté. Seeligmüller trouva, dans un cas d'excitation traumatique du sympathique du cou, que la pupille réagissait avec une vivacité extraordinaire, lors de l'excitation galvanique du nerf, et il est probable que d'autres observations du même genre existent aussi.

Mais si nous réunissons tout ce que l'on connaît, d'une manière assez positive, de l'action de l'électricité sur le sympathique du cou, chez un homme vivant, nous sommes forcés de reconnaître que tout cela est bien pauvre et ne peut fournir qu'une base très mouvante à l'édification audacieuse de la galvanisation thérapeutique du sympathique. Je reviendrai plus tard sur cette quetion.

Il y a lieu maintenant de parler de l'action des courants électriques sur *la peau extérieure*, parce que cette action repose sans doute, en grande partie, sur des phénomènes vaso-moteurs. Il s'agit ici, comme pour le sympathique de rapports compliqués ; nous avons affaire à un édifice complexe, dans lequel se trouvent le chorion lui-même, les vaisseaux sanguins et lymphatiques, de petits muscles cutanés, sans compter les poils follets, les glandes sudorales et l'épiderme ; il n'est pas facile de déterminer l'action du courant sur ces différentes parties de la peau.

Chacun de vous connaît *la rougeur de la peau*, qui se manifeste aux points d'application après les différentes applications du courant, et qui provient sans doute de la dilatation des vaisseaux sanguins et de l'augmentation de l'afflux du sang. Mais une observation plus attentive nous apprend qu'en outre, d'autres différences se présentent, suivant le mode, l'intensité et la durée de l'action du courant. Voici les faits principaux :

Quand on faradise la peau avec des électrodes humides, et que les forces des courants sont médiocres, on ne constate que des modifications insignifiantes ; mais quand les forces des courants sont relativement grandes, on distingue accidentellement une pâleur passagère

de la peau avec apparition de la chair de poule, à laquelle peut ensuite succéder une rougeur qui dure plus longtemps. Par contre, lors de l'application du pinceau faradique, ces phénomènes sont bien plus vifs ; la pâleur et la contraction de la peau passent ordinairement très vite, tandis qu'il survient une rougeur intense qui dure plus longtemps et disparaît ensuite sans laisser de trace. Mais l'intensité et la durée de ces phénomènes varient toujours et beaucoup d'après les parties de la peau galvanisées et d'après les individus.

Quand on galvanise la peau, il se développe, dans le cas où celle-ci est quelque peu sensible, même avec des courants médiocres, en outre de la sensation picotante et brûlante déjà mentionnée, une rougeur intense aux deux pôles, qui peut durer longtemps. Il se forme assez fré-fréquemment des papules et même des ampoules très larges. La rougeur peut durer des heures entières ; après des applications réitérées, on voit se produire la desquamation de l'épiderme.

Quand les courants sont intenses et qu'ils agissent plus longtemps, on peut obtenir ces effets avec plus de promptitude et d'intensité et constater en même temps que l'action d'un des pôles diffère de celle de l'autre.

A la kathode, vous voyez fréquemment au début, un rétrécissement des vaisseaux et de la pâleur de la peau, puis une rougeur pâle et rosée ; la peau est infiltrée, elle s'épaissit et se recouvre de phlyctènes qui peuvent paraître presque blanches ; au pourtour on distingue un halo d'un rouge foncé ; lors de l'ouverture du courant, une rougeur ongue et intense se montre et reste à la place de l'électrode.

A l'anode se manifeste instantanément (ou bien seulement après la disparition de la pâleur), une rougeur intense, foncée et pareille à l'écarlate ; ici la peau ne paraît ni épaissie ni gonflée, mais seulement recouverte de quelques rugosités en forme de grains ; après l'ouverture, la rougeur se maintient très longtemps, puis vient une desquamation abondante de l'épiderme.

Quand l'action du courant est très intense, on peut remarquer que la rougeur se conserve pendant un temps d'une longueur étonnante ; moi-même, dans mes expériences, j'ai vu les points d'application rougir de nouveau, même après six ou dix jours, à la suite de certaines excitations faites sur la peau, par exemple après avoir pris un bain de vapeur.

Quelle part prennent à ces phénomènes l'excitation et la paralysie vaso-motrices, les vaso-dilatateurs ou les vaso-constricteurs, peut-être aussi les centres nerveux locaux et périphériques récemment signalés, les *arrectores pilorum*, l'irrigation lymphatique et le transport mécanique de liquide, d'un pôle à l'autre ? C'est ce qu'il est difficile de déterminer ; on ne peut pas même dire avec certitude si les différen-

ces aux pôles sont de nature qualitative ou, comme le pense Von Ziemssen, seulement quantitative. J'admettrais plutôt cette dernière, ne fût-ce que pour le rôle qu'y jouent indubitablement les actions électrolytiques.

Ces dernieres sont aussi, incontestablement, la cause de *l'action caustique*, bien connue de *la kathode*. Si l'on met sur la peau une petite kathode métallique (pendant que l'anode, sous la forme d'une grande électrode spongieuse, ferme le courant), et que le courant soit fort, il se produit bientôt, avec les plus vives brûlures, une vésicule remplie d'un liquide trouble, dont le contenu présente une réaction fortement alcaline. Après l'éloignement de l'électrode, cette vésicule se change bientôt en une petite escharre brune, qui tombe, après un temps assez long, en laissant une perte de substance et une cicatrice durable, assez souvent colorée. A l'anode, on trouve, en suivant le même mode d'expérience, des résultats comparativement moindres, l'électrode métallique brillant se ternit et se noircit par l'oxydation ; la phlyctène qui peut se trouver sur la peau, émet, quand on la pique, un liquide d'une réaction acide.

Quand les électrodes sont humides et bien recouvertes, vous ne remarquerez jamais rien de semblable ; mais si la couverture a été endommagée et si un coin ou rebord métallique touche directement la peau, l'action caustique se produit et il naît de petites phlyctènes. Bien des patients sont recouverts de plaies et de cicatrices, sur les parties de la peau qui ont été traitées par des thérapeutistes négligents et maladroits, et ils ont ainsi éprouvé bien des souffrances inutiles ; c'est là un inconvénient qu'il est facile d'éviter.

En tout cas, il est certain qu'on peut produire sur la peau des modifications très sensibles de circulation, d'irrigation et de nutrition par l'action, principalement, du courant galvanique et il n'existe, je pense, pas de fait aussi péremptoire que ces manifestations, pour démontrer que le courant surtout, peut en général produire de semblables effets sur les tissus du corps, et par là, modifier aussi d'une façon favorable, les troubles pathologiques de la circulation et de la nutrition. Il est vrai que nous ne pourrons jamais agir sur des parties internes et profondément cachées, avec autant d'énergie, avec un courant d'une aussi grande densité que sur la peau extérieure ; mais, en fin de cause, ce n'est pas toujours nécessaire pour déterminer des effets thérapeutiques.

On a étudié, sous bien des faces, l'action physiologique des courants électriques sur le cerveau ; mais il n'y a guère plus de dix ans que les résultats des travaux relatifs à cette question n'étaient rien moins que satisfaisants ; on n'avait même fait aucune découverte en ayant parfois à sa disposition un cerveau mis entièrement à nu. On

se demandait même si le cerveau ou du moins les hémisphères cérébraux, pouvaient être excités par les courants électriques.

Les recherches de Hitzig (en collaboration avec Fritsch) ont fait époque, sous ce point de vue ; l'ignorance, à cet égard, disparut comme par un coup de baguette. On venait de réussir à démontrer que certaines parties de l'écorce cérébrale, prudemment excitées, pouvaient subir l'influence du courant faradique comme celle du courant galvanique et que leur excitation produisait des commotions musculaires sur la moitié opposée du corps. Je n'ai naturellement pas à insister sur ce point : vous connaissez, tous, les résultats de ces expériences physiologiques, et le grand débat qui s'y rattache, débat qui dure encore aujourd'hui, sur l'importance de ces « (zones motrices), comme on les appelle et généralement sur la localisation des fonctions cérébrales. Je n'ai qu'une mention spéciale à faire ici, c'est que, contrairement à l'action des nerfs périphériques moteurs, AnF produit une excitation plus forte sur l'écorce grise du cerveau, que KaF ; peut-être faut-il attribuer cet état de choses remarquable à la différence de réaction chimique qui existe entre la substance nerveuse grise et la substance nerveuse blanche ; les fibres nerveuses périphériques et vivantes ont une réaction alcaline (Funke) ; par contre, la substance grise du cerveau est toujours acide. La substance blanche est neutre ou faiblement alcaline (Gscheidlen). Une fermeture de la chaîne, quelque courte qu'elle soit, au milieu de forces de courant faibles et moyennes, diminue l'excitabilité à l'égard du même pôle et l'augmente à l'égard de l'autre. Ce sont les changements de courants qui sont les excitants les plus puissants. Le courant faradique aussi est efficace et Ferrier, dans ses recherches, l'a utilisé d'une manière presque exclusive.

On sait en outre depuis plus longtemps que les corps striés et une partie de la couronne rayonnante ont, lors de l'excitation électrique, des actions motrices — quant aux autres choses, sensations cérébrales, sensibilité, vertige, effets psychiques, l'expérience, faite sur un animal, ne pouvait naturellement pas les élucider.

Hitzig, dans ses recherches, avait pris, pour point de départ, des expériences faites sur des lapins en parfaite santé, sur la tête desquels il dirigea des courants intenses ; il remarqua, durant ce temps, d'étranges mouvements dans les yeux et il les retrouva chez l'homme.

Ces expériences forment la transition aux recherches, d'ailleurs bien antérieures à celles de Hitzig, *sur l'homme vivant*. On avait longtemps affirmé et cru que le cerveau, enchâssé, comme il l'est, dans une solide charpente osseuse, n'était pas accessible au courant électrique et que, par conséquent, tous les effets seraient superflus, pour atteindre électriquement le cerveau de l'homme vivant. Cette opi-

nion est complètement réfutée par mes expériences, approuvées de toutes parts. Déjà Remak et Benedikt l'avaient combattue par des arguments empruntés à la clinique ; d'ailleurs elle n'a plus de raison d'être en face des phénomènes qui se manifestent lors de la galvanisation de la tête. Aujourd'hui personne ne prétend plus que la boîte du crâne soit inaccessible aux courants électriques et moins encore le cerveau lui-même.

Effectivement, nous voyons, quand *on galvanise la tête*, se produire une série de phénomènes très féconds et que nous ne pouvons expliquer que par l'action de l'électricité sur le cerveau. A ce propos, il importe de déclarer que la faradisation de la tête ne produit pas le même effet. Le courant faradique paraît, quand on dirige sur l'homme les courants électriques disponibles, être aussi peu actif sur le cerveau que sur les organes des sens ; mais on ne doit pas en conclure qu'il lui soit impossible de pénétrer dans le cerveau.

Quand on applique le courant galvanique au crâne de telle façon que la plus grande partie des traînées du courant passe par le cerveau (c'est-à-dire un peu transversalement par les tempes ou par les apophyses mastoïdes, ou du front à la nuque), le phénomène qui apparaît le premier et qui ne fait presque jamais défaut, est le vertige. Ce vertige a été étudié surtout et avec la plus grande attention par Brenner, à propos de ses recherches sur le nerf acoustique et plus tard par Hitzig. Il consiste dans un dérangement de l'équilibre qui, à ses degrés les plus bas, n'est que d'une nature subjective, mais, aux degrés les plus élevés, se fait remarquer par sa nature objective, par une oscillation de la tête et de la partie supérieure du corps, au point de faire tomber à la renverse le patient. Ces degrés supérieurs peuvent ensuite être accompagnés de mouvements apparents de rotation des objets extérieurs ou du sentiment de mouvements rotatoires du corps de l'individu.

De nombreuses expériences ont fait admettre une loi, d'après laquelle le vertige galvanique se manifeste d'autant plus aisément que l'angle que forme la ligne de jonction des deux électrodes sur le crâne (par conséquent, la direction des principales traînées des courants), sur la surface sagittale-longitudinale du crâne est plus grand. Ainsi le mouvement est intense principalement quand le courant est dirigé transversalement d'un côté à l'autre ; il est faible et même nul sur la ligne longitudinale, qui s'étend du milieu du front à l'occiput ou à la nuque.

Quant à la direction transversale, Brenner trouva, — et le fait peut-être aisément constaté à tout instant, — qu'avec la fermeture du courant, il se manifeste une sensation visible de vertige, une vacillation du corps du côté de l'anode et que l'on peut constater ; mais à

l'ouverture du courant, une vacillation bien plus faible se produit vers la kathode. C'est aussi le cas, quand il ne se trouve qu'une électrode à la tête et que l'autre est placée sur la main opposée ou à peu près ; à AnF commence une vacillation dans la direction de l'électrode ; à AnO, une vacillation dans le sens opposé ; à KaF, une vacillation vers le côté opposé au siege de l'électrode (ce côté est celui de l'anode virtuelle), et à KaO, la vacillation est dirigée du côté de cette électrode. Durant l'opération, la sensation subjective surpasse de beaucoup l'intensité réelle de la vacillation : en fermant les yeux, on croit alors avoir fait un mouvement latéral bien plus considérable que ne l'est le cas en réalité. On éprouve une sensation telle que l'on se figure « que la pesanteur d'une des moitiés du corps est supprimée et que, par suite, on tombe de l'autre côté ». Quand le courant suit strictement la ligne longitudinale, il ne se produit pas de vertige ; il fait pareillement défaut quand on applique de chaque côté sur le crâne une anode ou une kathode partagée, tandis que l'électrode indifférente, reste quelque part sur le tronc.

Mais la sensation du vertige persiste même pendant la durée du courant — surtout quand ce courant est plus fort que d'ordinaire. — Alors s'y joignent nettement des rotations apparentes des objets qui entourent le patient, lequel craint de perdre complètement l'équilibre ; aussi cette expérience l'inquiète-t-elle beaucoup. Ces rotations s'opèrent le plus souvent sur une voie verticale, les objets paraissant tourner dans le sens de l'anode à la kathode, monter du côté de l'anode et tomber du côté de la kathode. Quelquefois aussi la voie du vertige est horizontale dans la même direction, de l'anode à la kathode. Au moment de l'ouverture du courant, les mouvements apparents prennent la direction opposée.

Ils sont complètement indépendants des vacillations latérales du corps que l'on peut démontrer objectivement ; Hitzig les regarde comme étant plutôt la conséquence de mouvements déterminés des yeux produits par l'excitation galvanique.

Ces *mouvements des yeux* eux-mêmes sont vraisemblablement la conséquence d'un violent vertige et d'un trouble de la sensation musculaire, lors de la galvanisation de la tête — mais seulement quand les courants ont une intensité relative. Hitzig les découvrit et les décrivit avec une grande exactitude. Si l'on dirige transversalement un courant énergique à travers les apophyses mastoïdes, il se produit dans une direction déterminée, des mouvements d'yeux associés, sous forme de nystagmus, oscillant dans un sens rétrograde et cela toujours dans la direction du courant positif. Si donc l'anode se trouve à droite, les deux yeux sont dirigés vers la gauche, et maintenus, quand les courants sont d'une grande

intensité, dans les angles gauches des yeux et animés de mouvements oscillatoires. Il ne s'agit pas ici d'une action directe des centres moteurs ni des voies de conductibilité dans l'intérieur du crâne. Mais ces observations n'ont pas acquis jusque alors une importance pratique digne d'être mentionnée.

Beaucoup de sujets, outre les phénomènes du vertige et les mouvements des yeux, se plaignent en outre, quand on galvanise leur tête d'un *certain hébétement*, d'une sensation *d'étourdissement* et même d'une *menace de syncope*, qui peut mener à une syncope réelle les personnes d'une sensibilité extrême. (L'impression psychique des inquiétantes conséquences des expériences ne jouerait-elle pas un grand rôle dans cette occasion ?) — Enfin on a aussi remarqué, dans certains cas, un *sentiment de malaise* et même des *vomissements*.

Il est certain que tous ces phénomènes proviennent de l'irruption du courant dans le crâne même et de l'action du contenu du crâne. Il est absolument impossible de soutenir la théorie, plus d'une fois énoncée, d'après laquelle ces phénomènes ne seraient que l'effet d'une excitation des organes des sens parce que, en cette circonstance il n'y a nullement lieu de faire intervenir une excitation notable des organes des sens et que de plus, une excitation directe et bien plus énergique de ces organes n'amène pas du tout ces résultats. Mais on ne sait pas trop de quelles parties du cerveau émanent ces phénomènes ni quelle explication physiologique on peut en donner. Ce qui intéresse le plus est de savoir comment s'effectue le vertige galvanique, à cet effet, l'on a imaginé différentes hypothèses ; la plus plausible me paraît être la suivante : il est certain qu'il existe, dans le cerveau, des organes binaires de réception et de perception pour les impressions centripètes nécessaires au maintien de l'équilibre du corps et que toutes choses égales d'ailleurs, une excitation des organes symétriques de cette espèce nous donne la sensation de l'équilibre et de la stabilité dans l'espace. Si l'on dirige le courant galvanique transversalement à travers la tête, une moitié du cerveau est placée sous l'influence de l'anode, l'autre sous celle de la kathode. Ainsi l'on a d'un côté anélectrotonus, c'est-à-dire une diminution de l'excitabilité, de l'autre, katélectrotonus, c'est-à-dire son augmentation. Dès lors avec les *mêmes* impressions centripètes des deux côtés, il se produit d'inégales intensités d'excitation, l'équilibre entre les deux côtés, paraît supprimé ; on voit naître la sensation du vertige et les oscillations du corps pour contrebalancer ce que l'on appelle l'absence d'équilibre. Pour le moment, nous laisserons de côté la question de savoir si les canaux demi circulaires du labyrinthe de l'oreille, qui sont, comme on le sait, en relations intimes avec l'équilibre du corps, doivent entrer en première ligne,

comme le veut Hinze, ou s'il faut admettre la responsabilité immédiate du cervelet, comme le pense Hitzig. D'un autre côté, il me semble évident que ces phénomènes ne naissent pas indirectement de changements de circulation se produisant dans le cerveau à la suite de la galvanisation de la tête, comme le pense Lowenfeld.

Les fructueuses recherches de Hitzig et de ses successeurs ont naturellement dû faire naître le désir de provoquer aussi sur l'homme vivant les mêmes phénomènes — l'excitation des zones motrices des écorces, dont la localisation pour l'homme est suffisamment connue par de nombreux faits pathologiques. J'ai fait, dans ce sens diverses expériences sur le crâne intact et tondu de près, mais le tout jusqu'ici sans aucun résulat ; mais peut-être ai-je été trop scrupuleux dans le choix de la force du courant.

Par contre, un médecin américain, R. Bartholow, n'a pas craint, dans un cas de mise à découvert du cerveau par un carcinome du crâne, d'enfoncer des aiguilles à travers la dure-mère, dans le cerveau, dans la région de la circonvolution centrale postérieure et de faire agir par ce pli le courant faradique sur le cerveau, et cela avec un grand succès.

Moi-même à la clinique chirurgicale de Heidelberg (professeur Czerny), j'eus une fois l'occasion, dans un cas de traumatisme du crâne, avec un prolapsus cérébral de la grosseur d'une pomme (qui concernait précisément la région des circonvolutions centrales), de faire des expériences sur l'excitation électrique de l'écorce du cerveau. Je les ai faites avec toutes les précautions et modifications possibles, mais je n'en ai vu aucun effet, — ce qu'assurément on pouvait prévoir, le côté opposé du corps étant paralysé.

En ce qui concerne la *moelle épinière* les résultats des expériences physiologiques sont encore bien moindres que pour le cerveau. Même sur la moelle épinière mise à nu, les physiologistes n'ont pas encore pu se mettre d'accord complètement sur la question de savoir quelles parties de la moelle sont excitables par l'électricité ou ne le sont pas. En tout cas, nous n'avons rien à en puiser pour notre but. On ne s'est naturellement pas attaqué à la moelle épinière du corps intact d'un animal. Dans quelques expériences pathologiques seulement, on a excité la moelle épinière, par une introduction sous-cutanée des électrodes (ou plutôt le contenu du canal vertébral) avec d'énormes courants faradiques et l'on a ainsi provoqué des crampes tétaniques générales.

Quelques auteurs ont étudié l'action modificatrice des courants galvaniques sur la moelle épinière. F Ranke trouve, en poursuivant les travaux antérieurs de Nobili et Matteucci, que chez la grenouille l'activité réflexe est diminuée ou même entièrement supprimée par un cou-

rant d'intensité déterminée traversant la moelle épinière, dans une direction rectiligne quelconque. Legros et Onimus ont trouvé que cet effet n'était confirmé que pour le courant descendant, tandis qu'ils ont constaté souvent, lors du courant ascendant, une augmentation des réflexes. Enfin Uspenski veut que l'on considère la moelle épinière comme un nerf périphérique, qui est anélectrotonisé et katélectrotonisé par le courant galvanique, et trouva des modifications de l'activité réflexe et des mouvements respiratoires correspondantes à cela. Toutes ces expériences contradictoires sous le rapport du mode d'expérimentation laissent à désirer et ne tiennent pas compte de l'arrêt des réflexes par de fortes excitations sensibles ; elles n'ont trouvé aucun crédit aux yeux de la physiologie exacte.

Les observations variées faites sur des malades, qui doivent prouver les effets calmants, antispasmodiques de la galvanisation du dos, c'est-à-dire de la moelle épinière, répondent si peu aux exigences de la méthode physiologique, qu'on n'en peut tirer aucune conclusion certaine sur l'acte physiologique de la galvanisation de la moelle épinière.

Quant *à l'homme vivant*, des théories physiques, mal entendues, avaient aussi fait croire que la moelle épinière était inaccessible aux courants électriques ordinaires, introduits par la peau, à cause de ses enveloppes osseuses. Cette conception aussi est aujourd'hui devenue un mythe, grâce à mes expériences, confirmées plus tard par V. Ziemssen et Burkhardt. La moelle épinière, personne n'en doute plus aujourd'hui, est accessible, tout aussi bien que n'importe quelle autre partie du corps située à la même profondeur, aux courants galvaniques d'une densité suffisante, pourvu toutefois que l'expérience soit bien combinée. C'est ce que démontrent l'expérience physique sur le cadavre et l'expérience physiologique sur l'homme vivant. Chez ce dernier, les grandes électrodes en forme de plaques, sont posées sur le dos ; on les fait traverser par des courants très intenses et on pratique des fermetures et des changements. Si la kathode est placée sur les vertèbres supérieures de la région lombaire, il se manifeste à KaF ou à une commutation à la kathode, de vives secousses dans les muscles des jambes innervées par le nerf sciatique, preuve évidente, au moins pour ce fait, que le courant a pénétré jusque dans le canal de la moelle épinière et qu'il a excité les racines de nerfs qui s'y trouvent. D'après Brenner on peut, en posant ainsi les électrodes et au moyen de courants énergiques faradiques ou galvaniques, provoquer dans les jambes des sensations excentriques. En outre, des expériences thérapeutiques nombreuses et indiscutables nous apprennent que le courant galvanique, convenablement appliqué, doit nécessairement arriver jusqu'à la moelle épinière.

Malgré cela, on ne peut pas affirmer que nous ayons des connais-

sances positives sur l'action physiologique du courant électrique sur la moelle épinière elle-même ; nos connaissances sur ce point sont donc égales à zéro.

Quant aux autres organes du corps, je puis en parler brièvement.

Les recherches électro-physiologiques n'ont guère encore été dirigées jusqu'ici, chez l'homme vivant, *sur les organes de la cavité thoracique, les poumons et le cœur ;* nous ne savons donc rien à cet égard ou du moins très peu ; les modifications douteuses de l'activité du cœur, lors de la galvanisation du sympathique du cou, ont déjà été mentionnées par moi. Ici je ne veux rappeler qu'un fait, c'est que, par des applications déterminées du courant électrique, on peut déterminer *des mouvements de toux* (Brenner) ; surtout en partant du dos, quand une électrode Ka est posée sur la nuque et que l'on procède par fermetures ou par changements, il se produit dans la gorge une toux accompagnée d'une sensation de chatouillement ; il en est de même chez beaucoup de personnes, quand l'électrode supérieure a son siège à la colonne dorsale, près de la cavité thoracique. On ne sait rien de plus précis.

Nous en savons un peu plus sur l'excitation des *organes de la cavité abdominale* par des courants électriques. En effet, la plus grande partie de cette cavité possède des éléments musculaires dont la plupart, il est vrai, sont des fibres lisses, et elle est par conséquent susceptible d'une excitation électrique, dont on peut dans des conditions favorables reconnaître l'effet visible.

Le *foie* est le moins accessible ; d'ailleurs, jusqu'ici on n'a pas, que je sache, constaté sur lui d'actions électrophysiologiques reconnaissables chez l'homme ; mais on prétend avoir provoqué des contractions de la *vésicule biliaire*, particulièrement de la vésicule biliaire fortement dilatée lors de l'ictère catarrhal ; ces contractions proviendraient d'une faradisation énergique et percutanée (Gerhardt) ; c'est là une assertion qui provoque le doute.

La *rate* aussi, du moins dans les hypertrophies pathologiques, a été souvent l'objet d'excitations électriques. Bien que l'expérimentation animale permette d'attendre quelque chose, de cette entreprise sur l'homme, les résultats obtenus jusqu'ici sur ce dernier sont encore vagues et peu sûrs. Le courant galvanique ne paraît pas avoir exercé une influence considérable sur la rate ; dans ces expériences, on s'est servi presque exclusivement du courant faradique. Différents observateurs (Chvostek, Berger, Botkin, Skorczewsky, Popow, etc.) prétendent avoir obtenu, en partie directement, en partie par la voie réflexe, de notables diminutions des tumeurs chroniques de la rate ; d'autres (tels que Mosler) n'ont pas eu le même bonheur. Les uns ont attaqué la rate directement, au moyen d'électrodes humides ; les autres ont atteint

leur but, en excitant énergiquement la peau, dans le voisinage de la rate, au moyen de deux pinceaux faradiques. Dans toute cette question, je ne trouve encore rien qui m'autorise à formuler un jugement.

Par contre, nous nous mouvons sur un terrain plus positif, quand il s'agit de l'électrophysiologie de l'*appareil digestif*, dont les parois musculaires obéissent naturellement, en général, aux lois d'excitation motrice.

La *musculature*, à raies transversales, du *pharynx* et du voile du *palais* peut être facilement excitée faradiquement et galvaniquement à l'aide d'électrodes convenables, Lors de l'opération, il se manifeste des contractions musculaires locales ou, avec des courants plus intenses, des mouvements énergiques de déglutition et d'étranglement.

Ce qui est plus important que cela, c'est la production systématique de *mouvements* de *déglutition* qui, chez la plupart des personnes bien portantes réussit très bien, mais seulement au moyen du courant galvanique. Si vous placez l'anode en haut sur la nuque et si vous frottez avec la kathode, rapidement et brièvement, une des surfaces latérales de la région du larynx, vous verrez et vous entendrez se produire. avec six ou dix éléments, à chaque KaF semblable, et à l'aide d'une excitation courte et mobile, un mouvement régulier de déglutition.

Le sujet de l'expérimentation a la sensation, qu'une bouchée ou une gorgée de liquide le force continuellement à avaler. En posant autrement les électrodes, on peut arriver au même but et Brenner, avec une excitation unipolaire, trouva que les mouvements de déglutition se produisaient très facilement par la KaF et l'Ano, en vertu de la loi des commotions sensibles.

Il est évidemment question ici d'un phénomène réflexe, produit par les nerfs sensibles du pharynx et du larynx (c'est-à-dire par des ramifications du pneumogastrique, et probablement surtout par le nerf laryngé supérieur). Avec cela concordent aussi les expériences modernes faites par les physiologistes sur le mécanisme de la déglutition (Steiner, Kronecker). La théorie souvent répétée autrefois et d'après laquelle les mouvements de déglutition sont provoqués, dans cette combinaison d'expériences, par le nerf hypoglosse est certainement inexacte, et son manque de solidité se laisse voir très facilement par des expériences modifiées et contrôlantes.

Les muscles de *l'œsophage* se laissent aussi très facilement raccourcir par des électrodes ayant la forme de sondes ; mais on doit conseiller, à ce propos, de bien choisir la force du courant, à cause de la proximité des deux pneumogastriques ; il pourrait sans cela résulter d'un manque de prudence des effets secondaires pénibles.

Les muscles lisses de l'estomac et du canal intestinal réagissent contre les courants électriques d'une façon perceptible et connue ; les con-

tractions excitées se produisent peu à peu, se transplantent de l'endroit primitivement excité à une distance plus ou moins forte, d'une manière péristaltique et elles survivent à l'excitation pendant un temps plus ou moins long. Au reste, le courant galvanique paraît être moins actif que le courant faradique, sur cette partie du corps humain, tant qu'il ne s'agit que de produire des contractions musculaires et des mouvements péristaltiques.

L'effet d'une forte faradisation sur le ventre, comme il est aisé de le constater, particulièrement sur de grosses hernies inguinales, recouvertes par une peau très mince, ou chez les personnes qui ont la peau du ventre tenue et flasque consiste dans la production de mouvements de l'estomac et de l'intestin visibles et sensibles, quelquefois aussi péristaltiques, accessibles à l'oreille par le fait d'un gargouillement ; ces mouvements peuvent atteindre une intensité considérable et survivre plus ou moins longtemps à l'action du courant. On a cherché à constater l'effet mécanique de ces contractions en appliquant le manomètre sur l'estomac ; Baumler est ainsi arrivé à des résultats négatifs, Von Ziemssen, à des résultats positifs. De plus, ce dernier a trouvé, en faisant des expériences sur les animaux que seule la région excitée et non la totalité de l'estomac est mise en contraction et que le pilore réagit contre les deux espèces de courants plus fortement que le cardia ; comme autre effet de la faradisation de l'estomac, Schliep vit disparaître rapidement la quantité d'eau que l'on avait introduite dans l'estomac et, comme résultat palpable de la faradisation de l'intestin, il se manifeste souvent une défécation, qui suit de près l'excitation. En général, les effets thérapeutiques de la faradisation dans la dilatation de l'estomac, la dyspepsie et l'obstruction chronique, constituent les preuves principales de l'action des courants électriques sur les parois de l'estomac. Mais nous n'avons pas encore d'idée nette sur ce qui s'y passe et sur les règles qui y président.

L'action sur le tube digestif que nous avons indiquée, peut être obtenue de différentes manières : ou bien par une application percutanée, l'une des électrodes sur le dos, l'autre fixée ou promenée lentement sur les zones correspondantes abdominable, avec de forts courants, de telle sorte que vives contractions des muscles du ventre se manifestent, ou par l'introduction d'une électrode dans l'estomac (soit une électrode stomacale spéciale ou une sonde œsophagienne avec introduction d'un fil métallique) ou dans le rectum comme électrode du rectum ou tube intestinal avec introduction de fil métallique), tandis qu'avec l'autre, on traite la partie extérieure du ventre d'une manière stable ou mobile. L'électrode introduite dans l'intérieur ne produit absolument aucune sensation.

Le rectum est naturellement excitable de la même manière que le

reste de l'intestin. Le sphincter anal obéit aux lois d'excitation qui agissent en général sur les muscles à stries transversales et à l'aide d'électrodes convenables, on peut aisément le mettre en contraction,

L'excitation électrique de *la vessie* est d'une grande importance pour la thérapeutique. Cette excitation est très facile ; mais, sous le rapport physiologique, on ne l'a pas encore beaucoup étudiée, du moins sur l'homme vivant. Ici encore Baumler arriva à des résultats négatifs par la faradisation, après avoir introduit un manomètre dans la vessie, et nous sommes le plus souvent forcés de nous contenter des expériences thérapeutiques, quand nous voulons affirmer la possibilité d'une action électrique sur les muscles de la vessie. Si l'on introduit une électrode uréthrale rien que jusqu'au col de la vessie, on peut aisément percevoir lors de la faradisation, les contractions du sphincter de la vessie et des muscles de l'urèthre, qui souvent poussent l'électrode en avant avec une assez grande force.

L'excitation de la vessie s'opère avec deux espèces de courants soit d'une manière percutanée, en plaçant les électrodes indifféremment, soit au moyen de l'introduction dans la vessie, jusqu'au sphincter ou jusqu'à la vessie même, d'électrodes ayant la forme d'un cathéter ou de telle façon qu'une électrode soit introduite dans la vessie et l'autre dans le rectum.

On ne sait rien des actions électrophysiologiques sur les *reins* et *l'uretère,* sur les testicules, ni sur les *vasa deferentia* de l'homme vivant.

Nous ne possédons pas plus de faits utilisables sur les résultats de l'excitation électrique de l'utérus normal, non gravide. On peut procéder à cette excitation au moyen de deux courants, avec des électrodes introduites dans le vagin ou dans la cavité de l'utérus elle-même. Ici l'on rencontre pareillement quantité d'expériences thérapeutiques, qui ne manquent pas d'importance et que vous apprendrez à connaître plus tard.

Je vais encore parler de deux catégories d'actions auxquelles on était toujours tenté d'attribuer une grande importance pour l'interprétation des actions électrothérapeutiques, malgré la somme minime de nos connaissances positives sur ce point. Je veux parler des actions déjà mentionnées brièvement, *électrolytiques et cataphoriques* des courants électriques. Il résulte de ce qui a été dit plus haut qu'il s'agira ici, presque exclusivement, des actions du courant galvanique, et que nous ne tiendrons pas compte de celles du courant faradique, bien qu'elles ne fassent pas complètement défaut et qu'elles ne soient inférieures aux premières que sous le rapport de la quantité.

Il y a malheureusement peu à dire en ce qui concerne l'organisme animal vivant. Les phénomènes électrolytiques ne peuvent guère se démontrer clairement que sur la surface du corps où les distributeurs

métalliques de courants touchent aux tissus et liquides animaux accessibles à l'électrolyse ; on peut aussi constater aisément sur l'homme (voir ci-dessous page 107...), qu'en combinant bien l'expérience, on voit apparaître au pôle négatif des ions alcalins et, au pôle positif, des ions acides ; le phénomène en se développant suffisamment, produit même une action caustique visible.

Mais nous ne pouvons guère faire que des conjectures sur la manière dont les choses se comportent dans l'intérieur d'un conducteur aussi compliqué que l'est l'organisme animal pendant le passage du courant, quels phénomènes électrolytiques peuvent se manifester, quelles impulsions et répartitions moléculaires ont lieu dans les différents tissus, jusqu'à quel point certains déplacements sont favorisés ou gênés. Les physiologistes ont démontré qu'il s'opère une espèce de polarisation interne sur la limite des éléments hétérogènes des tissus, là où divers électrolytes se touchent. Ils utilisent même ces phénomènes dans leur théorie des différentes manifestations physiologiques qui se produisent sur les nerfs et sur les muscles. Mais de quelle nature sont ces processus, quels échanges moléculaires s'effectuent ; quelles solutions et combinaisons chimiques se produisent ? Voilà ce qu'on n'a pas étudié.

Une tentative très remarquable a été faite dans ce sens par Drechsel, qui est parvenu à produire de l'urée dans des solutions de carbonate d'ammoniaque par l'électrolyse et avec des courants alternants. Il est assez probable que ce fait se produit aussi dans l'intérieur de l'organisme vivant.

En ce qui concerne ces phénomènes chez l'homme vivant, nous marchons encore sur un terrain très incertain, et nous en sommes réduits à des conjectures que l'on a déjà suffisamment énoncées. Il est en effet très séduisant de se représenter l'action des courants en pareil cas, et rien peut-être ne donne à l'imagination et aux rêveries les plus hardies sur la vertu curative du courant électrique, une aussi vaste carrière. Malheureusement on se contente ordinairement d'illusions tandis que la réalité parle un tout autre langage. Je bannis donc volontiers toutes les conceptions théoriques sur les phénomènes électrolytiques possibles du corps humain ; j'aurai d'ailleurs à revenir sur cette question, quand nous parlerons des actions thérapeutiques.

Nous sommes sur un terrain un peu plus solide, quand il s'agit de ce qu'on appelle *les effets cataphoriques*. Ils ont été, dans une direction du moins, l'objet de recherches expérimentales, et ils ont ainsi obtenu une base saisissable et réelle. Sans doute, cette base est encore insuffisante pour l'application ordinaire percutanée du courant (presque exclusivement pratiquée dans un but thérapeutique) ; on a bien tenté de ramener à des effets cataphoriques tels et tels phénomènes comme

par exemple l'affaissement, l'anémie, la rudesse et la sécheresse de la peau sous l'anode, la formation de cloches sous le pôle négatif, la disparition de sueurs abondantes sous l'influence du courant. Remak a été l'initiateur dans cette voie ; mais il est encore permis de se demander si ces phénomènes ne peuvent pas être attribués à d'autres causes. Il est toutefois vraisemblable, au plus haut degré, que ces effets cataphoriques peuvent se produire sur le corps humain vivant comme sur celui de l'animal, bien que les quelques expériences de Bernhardt n'aient eu qu'un résultat négatif *.

Mais on a essayé, dans ces derniers temps, d'utiliser ces effets cataphoriques pour introduire des médicaments dans le corps, et l'on a réussi. Déjà Von Bruns avait prouvé, par de consciencieuses recherches, que le courant galvanique peut faire passer par les corps humains, morts ou vivants, l'iodure de potassium ou du moins l'y introduire. Munk, s'appuyant sur ses nombreuses expériences, a imaginé la méthode la plus avantageuse, et il a effectivement introduit, grâce à elle, avec une certitude parfaite, des substances médicamenteuses par l'épiderme intacte, et il les a retrouvées dans l'urine ou dans la salive, ou bien il les a reconnues par leurs effets toxiques (la strychnine chez les animaux, la quinine et l'iodure de potassium chez les hommes). La méthode est la suivante : il applique deux tubes conducteurs de Dubois avec bouchons en argile sur la partie du corps, qui doit être traversée par le courant ; ces conduits sont tous deux remplis d'une solution concentrée de la substance qu'il s'agit d'introduire, solution avec laquelle on frotte préalablement l'argile. Des courants d'une force moyenne (de 10 à 18 Grove) sont dirigés de manière à traverser le corps ; comme la rapidité de la propulsion diminue avec la durée du courant, il est nécessaire, toutes les 5 ou 10 minutes, de changer la direction du courant ; il faut aussi adopter aux deux électrodes, la substance à introduire. De cette manière, on parvient aisément, dans l'espace d'un quart d'heure à trois quarts d'heure, à introduire dans le corps une quantité assez notable de substance, de telle sorte que les lapins éprouvent les crampes produites par la strychnine et que, pendant des heures, on trouve chez les hommes des traces de quinine ou d'iode dans l'urine. Pour augmenter l'effet, on fera bien de choisir des électrodes

*. La méthode de Bernhardt ne me paraît pas suffisante pour prouver ce que l'auteur déduit de ces résultats. Dans l'action cataphorique du courant c'est non seulement l'eau mais encore tous les liquides des tissus avec toutes les substances en solution, qui se mettent en mouvement ; on ne pourra donc, en évaluant au centième le contenu aqueux, porter aucune conclusion certaine sur la propulsion des liquides organiques ; le contenu aqueux du reste des tissus (il s'agit ici du cerveau) ne diffère pas assez de celui des liquides organiques pour obtenir de notables différences par la méthode qui a été suivie.

d'une surface plus considérable et des courants plus intenses surtout quand on enlève l'épiderme des points sur lesquels se fait l'expérience. Dans l'application thérapeutique, il faudra veiller : 1° à ce que la substance à introduire ne soit employée qu'en faible quantité, ces expériences ne pouvant avoir lieu que sur des substances très fortes et à petite dose ; 2° à ce que la substance ne pénètre pas profondément dans le corps et qu'elle ne traverse d'aucune façon des parties entières du corps ; elle ne peut donc pas être dirigée transversalement : c'est là une conséquence de la rapide diminution de la densité du courant ; il faut ensuite que les matières introduites soient promptement absorbées et emportées par le sang, dont la circulation est incessante. On ne pourra donc guère attendre une action locale que sur la peau ou tout au plus sur de petites articulations (comme celles de la main et des doigts) ou sur des tumeurs situées immédiatement sous la peau, et qu'on peut intercaler entre les deux électrodes ; en règle générale, on se contentera d'une action générale, consistant dans l'absorption des matières par le sang.

Remak père observa avec sagacité que les actions principales du courant galvanique dans les maladies doivent être très compliquées ; que ni les actions excitantes ni les actions modifiantes du courant sur les nerfs et les muscles ne suffisent pour expliquer les cures produites par ce courant ; qu'il s'agit plutôt, dans la majorité des cas, de modifications persistantes, dans la nutrition fine ou grossière des parties, (de modifications moléculaires, chimiques, histologiques). Dans ses études sur l'action curative du courant galvanique sur les inflammations, les contussions, les extravasations sanguines, les rhumatismes, les névralgies, etc. il se convainquit que les effets étaient produits peut-être directement, par la modification de la structure moléculaire, de l'osmose, etc., dans les tissus eux-mêmes, en partie aussi indirectement, par des changements dans la circulation et dans l'irrigation des tissus ; il a réuni un grand nombre de ces actions, soit virtuellement connues, soit hypothétiquement admises comme étant la conséquence importante essentielle du courant galvanique, sous le nom générique *d'action catalytique* et les a considérées comme les principaux agents de sa thérapeutique, dans la grande majorité des cas.

Il est vrai que, pour le moment, cette conception des effets catalytiques est encore établie avec peu de certitude et peu définissable ; je crois cependant que nous ne pouvons pas nous en passer, d'autant plus que ces effets existent très réellement et que nous obtenons par là une expression brève, concrète, qui d'ailleurs ne cause aucun préjudice, quoique cette idée soit encore très vague ; il faut donc que je lui consacre quelques mots.

Remak comprend, sous ce terme, d'abord *l'élargissement des vais-*

seaux sanguins et lympathiques produit par le courant électrique, la plus grande facilité de circulation du sang et de la lymphe qui en découle; une *augmentation de la faculté* d'imbibition des tissus; un accroissement des phénomènes osmotiques et par suite de ces deux causes une augmentation de volume (particulièrement des muscles); ajoutez-y les *modifications de l'échange moléculaire et de la nutrition* produites par l'excitation ou l'apaisement des nerfs en eux-mêmes et dans les parties qu'ils innervent, de plus *la modification de la disposition moléculaire des tissus*, de leur faculté et activité nutritive, provoquée par les phénomènes électrolytiques, enfin les conséquences et actions *du transport mécanique de liquides* d'un pôle à l'autre.

Remak s'est donné beaucoup de peine pour mieux étudier les actions du courant; non seulement il les a observées en faisant agir directement le courant sur des parties du corps déterminées, mais encore il a trouvé que l'on peut produire des effets semblables en galvanisant les troncs nerveux dans les parties innervées par eux, effets qu'il appelle *indirects*. Cette *catalyse indirecte* est ensuite devenue l'objet d'expériences ultérieures et le point de départ de galvanisation thérapeutique, dont on a tant parlé et sur laquelle je reviendrai en détail.

Mais, si nous nous demandons maintenant, comme c'est ici notre premier devoir, quelle est la base exacte physiologique ou expérimentale de ces effets catalytiques, nous sommes forcés d'avouer qu'elle est encore très étroite et très défectueuse. La conviction de l'existence réelle de ces effets s'est formellement imposée, depuis Remak, à presque tous les électrothérapeutistes, par une longue série d'expériences pathologiques et thérapeutiques, que vous apprendrez à connaître plus tard; mais ces expériences thérapeutiques, ont généralement rapport à des circonstances tellement compliquées qu'on aurait de la peine à obtenir une analyse exacte des différents facteurs qui entrent en œuvre. Aussi ressentons-nous maintenant la nécessité de nous rapprocher de cette analyse par des recherches physiologiques plus approfondies, et d'examiner un à un les divers éléments de ce qu'on appelle l'action *catalytique*. Sous ce rapport, on a déjà fait quelque petite chose, de très minime importance, et il serait fort à désirer que tout ce domaine fût, une fois pour toutes, soumis à de larges recherches expérimentales.

Remak lui-même avait fait quelques expériences sur ce sujet, et déterminé dans des muscles de grenouilles galvanisés par des courants mobiles un énorme afflux de sang; il trouva en outre les muscles rebondis et comme gonflés et il prétendit qu'ils absorbent l'eau rapidement que des muscles non galvanisés; à ce sujet se rattachent aussi les observations faites sur l'homme, concernant le gonflement des muscles sous l'influence du courant, gonflement que Remak décrit souvent.

De plus les changements décrits par Remak, Bollinger, Von Ziemssen et moi, sur la peau que l'on galvanise, sont si évidents, si accentués que je les ai toujours regardés comme des argument péremptoires en faveur des effets catalytiques.

Mais ce qui a une importance particulière, c'est la démonstration des *effets vaso-moteurs* des courants électriques, quelque obscurs qu'ils soient eux-mêmes, sous bien des rapports, en ce qui concerne les vaso-constricteurs et les vaso-dilatateurs; les expériences de Przewosky seraient surtout très importantes pour la catalyse indirecte, pour la démonstration des modifications de circulation provenant des troncs nerveux, à condition toutefois qu'on les trouve généralement exactes dans les expériences nécessaires de contrôle; plus importantes encore sont les observations déjà mentionnées, faites par Grützner et par moi sur l'action vaso-dilatatrice de la durée du courant, lors de l'introduction du courant galvanique dans un tronc nerveux. Enfin les der-dernières observations expérimentales de Lowenfeld sur l'élargissement et le rétrécissement des vaisseaux cérébraux, lors d'une galvanisation de la tête avec un courant longitudinal ou transversal, peuvent aussi être utilisées ici.

On peut en outre, invoquer au profit de notre travail les *réflexes de vaisseaux*, tant étudiés de nos jours, les changements de circulation consécutifs à une action sur les nerfs sensibles, *l'élargissement* démontré des *vaisseaux musculaires* et la suractivité de la circulation du sang dans les muscles lors de l'excitation des nerfs moteurs. L'augmentation de chaleur constatée par Von Ziemssen dans le muscle faradisé de l'homme vivant prouve l'apparition d'une plus grande intensité dans les échanges moléculaires de matières, mais elle n'est pas en soi l'effet du courant électrique ; elle n'est que celui de la contraction provoquée par lui.

De plus, on peut aussi mentionner la constatation, faite par les physiologistes, de *phénomènes électrolytiques plus délicats*, dans les tissus eux-mêmes, sur les limites des différentes portions organiques histologiques (ce que l'on appelle polarisation interne), comme un fait utilisable en ce moment, fait dont l'importance augmente notablement, grâce à l'expérience précitée de Drechsel, qui constata la formation électrolytique d'urée; citons aussi la non moins importante démonstration faite par Munk, de l'existence *d'effets cataphoriques* dans l'organisme vivant.

Enfin l'on peut citer aussi, quoique timidement, *les nerfs trophiques*, ces voies nerveuses, si souvent mentionnées et traitées d'illusoires, auxquelles finalement, du moins sur un point, on paraît avoir accordé l'autorisation d'exister. La constatation faite par Heidenhain, de l'existence de nerfs trophiques, à côté des nerfs sécréteurs, près des glandes

salivaires, a certainement une haute portée pour maintes parties de la physiologie. Car de nombreuses expériences, faites par la médecine clinique ainsi que par la physiologie expérimentale établissent nettement l'opinion qu'il existe aussi pour d'autres tissus du corps, peut-être pour la plupart, des voies et des centres trophiques, bien qu'ils ne soient pas démontrables anatomiquement et que la physiologie n'ait pas encore pu les isoler ; cela s'applique tout particulièrement aux nerfs moteurs et aux muscles, dont nous nous occupons tant, ainsi qu'à la peau extérieure, aux os et aux articulations. Ces nerfs trophiques peuvent être mus par des excitations électriques comme l'ont précisément et incontestablement démontré les expériences de Heidenhain. Ici se produit invinciblement la pensée que l'action électrique, sur ces voies trophiques, peut produire, sur d'autres tissus et organes du corps, des modifications dans les échanges moléculaires, des déplacements organiques, des changements dans la nutrition, le tout faisant partie des effets « catalytiques ». Contentons-nous ici d'indiquer en peu de mots cette pensée encore absolument hypothétique, quoique très justifiable, que j'ai déjà énoncée antérieurement et attendons le développement ultérieur de la physiologie dans cette direction.

Vous voyez cependant, Messieurs, que, dans le cours des années, depuis le premier et perçant coup d'œil lancé par Remak sur ces questions, on a déjà trouvé et rassemblé quantité de pierres de taille que la postérité utilisera pour construire un édifice complet relativement à l'action des courants électriques, que nous désignons aujourd'hui, tant bien que mal, par le titre, pas très heureusement choisi, mais pourtant adopté, « d'effets catalytiques ». D'innombrables faits thérapeutiques s'ouvriront alors à notre intellect et l'électrothérapie aura une base scientifique bien plus large qu'elle ne l'a en ce moment.

QUATRIÈME PARTIE

Méthodes électriques d'exploration et Électrodiagnostic.

Bibliographie : Méthodes de recherche. R. Remak, Galvanotherapie, 1858. — Brenner, Versuch zur Begründung einer ration. Methode der Elektrotherapie etc. Pétersb. med. Zeitschr. III. 1862. — Erb, Galvanother. Mittheilungen, D. Arch. f. klin. Med. t. III. p. 261. 1867. — Brenner, Untersuch. u. Beob. etc. t. I et. II. Leipzig, 1868/69. — Filehne, Die elektrotherap. u. die physiol. Reizmethode. D. Arch. f. klin. Med. t. VII. p. 575. 1870. — Burckhardt, Physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. Leipzig, 1875. — Erb, Zur Lehre von d. Tetanie, nebst Bemerkungen üb. d. Prüfung der el. Erregbarkeit motorischer Nerven. Arch. f. Psych. u. Nerv. IV. p. 271. 1873. — Rumpf, Ueb. die Einwirkung d. Centralorg. auf die Erregbarkeit d. motor. Nerven. Ibid. VIII. P. 567. 1878. — E. Remak, Ueb. die modificir. Wirkung galvan. Ströme auf. d. Erregbark. etc. D. Arch. f. klin. Med. XVIII. p. 264. 1876. — Hagen, Prakt. Beitr. z. Ohrenheilk. I u. IV. 1865 et. 1869. — Erb, Arch. f. Augen-u. Ohrenheilk. I. 1869 u. II. 1871. — Neftel, Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII, P. 415. 1878. — Neumann, Elektricität als Mittel z. Untersuch. d. Geschmackssinns. Königsb. med. Jahrb. IV. 1864. — Leyden, Untersuchung. üb. d. Sensibilität im gesund. u. krank. Zustande. Virch. Arch. T. 31. 1864. — Lombroso, Algometria electric etc. Annal. univers. Vol. 200. 1867. — Bernhardt, Die Sensibilitäts verhältnisse d. Haut. Berlin 1874. — Elektrotherapeut. Notizen. D. Arch. f. klin. Med. XIX. P. 382. 1877. — Die Drosdoff'schen Untersuchungen etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 753. — Drosdoff, Untersuch. üb. d. elektr. Reizbarkeit d. Haut bei Gesunden u. Kranken. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 203. 1879. — Tchiriew et. de Watteville, On the electric. excitability of the skin. Brain. Vol. II. p. 163. 1879. — Duchenne, De l'électrisat. localisée. 2. édit. P. 389. 1861.

Augmentation et diminution de l'excitabilité électrique: Erb, Zur Lehre v. d. Tétanie etc. I. c. — Onimus, De la contractilité dans la catalepsie et la tétanie. Gaz. d. hôp. 1876. N. 31. — Eisenlohr, 2 Fälle von Tetanie. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. p. 318. 1878. — Fr. Chvostek, Beitr. z. Tetanie. Wien. med. Presse. 1876. — Weitere Beitr. z. Tetanie. Ibid. 1878. — N. Weiss, Ueber Tetanie. Volkmann's Samml klin. Vortr. No. 189. 1881. — Fr. Schultze, 6. Wanderversamml. d. südwestd. Neurol. u. Irrenärzte. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. P. 244. 1881. — E. Remak, Electrodiagnostik, in Eulenburg's Realencyclopädie etc. 1880. — O. Berger, Z. Pathologie d. rheumat Facialislähmung. Deutsch. med. Woch. 1876. No. 49. — M. Bernhardt, Ueb. periphere Lähmungen. Arch. f. Psych. u. Nerv. VII. 1877. — Beitr. z. Patholog. d. peripher. u. spinal. Lähmungen. Virch. Arch. t. LXXVIII. p. 267. 1879. — Erb, Ueb. periphere Lähmungen-

kritische Bemerkungen. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. p. 191. 1878. — Fr. Fischer, Zwei Fälle von Neuritis. Berl. klin. Woch. 1875. No. 33. — M. Rosenthal, Klinik d. Nervenkrankh. 2. Edit., p. 581. 1875. — W. R. Gowers, On some points in the clinical history of chorea. Brit. med. Journ. 1878.

W. Erb, Ueb. spast. Spinalparalyse. Virch. Arch. t. XXX 1877. — Strümpell, Beitr. z. Pathol. des Rükenmarks. Arch. f. Psych. u. Nerv. t. XI. P. 48. 1880. — Fr. Fischer, Ueber d. el. Erregbark. bei den Rückenmarkserkrank. der Dementia paralytica. Ibid. XI. p. 777. 1881. — O. Berger, Zur Aetiol. u. Pathol. d. sog. Muskelhypertrophie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. IX. p. 363. 1872. — A. Seeligmüller, Ueb. Arseniklähmung. Deutsch. med. Woch. 1881. No. 14. ff. — Da Costa, Clin. Lect. on arsenical paralysis. Philad. med. Tim. 1881. March. — Rumpf, Ueb. die Einwirkung. d. Centralorg. etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. p. 567. 1878.

Réaction de dégénérescence: Baierlacher, Beitr. z. therapeut. Verwerthung des galvan. Stroms. Bayr. ärztl. Intelligenzbl. 1859. No. 4. — Onimus et Legros, Traité d'électric. méd. p. 571. 1872. — Schulz, Ueber d. Verhalten d. Muskeln etc. Wien. med. Woch. 1860. No. 27. — M. Meyer, Elektricität in ihrer Anwendung, etc. 2 Edit. 1861. — Grünewaldt, Ueber d. Lähmungen des N. facialis. Petersb. med. Zeitschr. III. 1862. — Neumann, Deutsche Klinik. 1864. No. 7. — V. Ziemssen, Elektricität in d. Medic. 2. Edit. 1864. 3. Edit. 1866. — A. Eulenburg, Deutsches Arch. f. klin. Med. T. II. P. 70. 1867. — Erdmann, Ibid. T. III. P 323. 1867. — Barwinkel, Arch. d. Heilk. T. VIII. P. 71. 1867. — Runge, Deutsche Klin. 1867. No. 36. — W. Erb, Zur Pathologie u. pathol. Anatomie peripherer Paralysen. Vorl. Mittheil. im. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1868. No. 8. — Travail assez étendu dans la D. Arch. f. klin. Medic. T. IV. et. V. 1868. — V. Ziemssen, u. Weiss, Die Veränderungen der el. Erregbarkeit bei traumat. Lähmungen. Ibid. IV. 1868. — Vulpian. Recherches relatives à l'influence des lésions traumat. etc. Arch. de Physiol. norm. et path. 1872. — Goldschmidt, Untersuch üb d. Einfluss v. Nervenverletz. auf d. el. Erregbark. v. Nerven u. Muskeln. Diss. Strassb. 1877. — Chr. Leegaard, Ueb. d. Entartungsreaction. D. Arch. f. klin. Medic. XXVI. P. 459. 1880. — Bastelberger, Experim. Studien üb. Entartungsreaction. Ibid. XXVIII, p. 562. 1881. — Brenner, Untersuch- und Beobachtungen etc. t. II. 1869. — Erb. Vorstellung eines Falles von Facial. paralyse (mit EaR u. gesteigert. mechan. Erregbarkeit) im Jan. u. März 1867. Verh. d. naturh.-med. Ver. z. Heidelb., t. IV. P. 114-116. 1867. — Hitzig, Ueb. d. mechan. Erregbark. gelähmt. Muskeln. Virch. Arch. T. 41. P. 301. 1867. — Eulenburg, Beitr. z. Galvanopath. u. Therapie d. Lähmungen. Berl. klin. Woch. 1868. No. 1 u. 2. — Filehne, Ueber die Erregbarkeit degenerirender Nerven. Ibid. 1869. No. 30. — Bernhardt, Eigenthümlicher Verlauf einer (schweren) peripheren Lähmung des N. facialis. D. Arch. f. klin. Medic. XIV. P. 433. 1874. — Erb, Ueber rheumat. Facialislähmung. Ibid. XV. P. 6. 1874. — Ueber eine noch nicht beschriebene Mittelform der chron. atroph. Spinallähmung. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. I. N. 3. 1878. — Handb. d. Krankh. d. peripheren Nerven (V. Ziemssen's Handb. der spec. Pathologie. XII. 1.). 2. Edit. 1876. — Handb. d. Krankh. des Rückenmarks u. verlang. Marks (v. Ziemssen's Handb. XI. 2). — 2. Edit. 1878. — Wernicke, Ein Fall von Ponserkrankung. Arch. f. Psych. u. Nerv. VII. P. 513. 1877. — Kast, Beitr. z. Lehre von d. Neuritis. 6. Vers. d. südwestd. Neurol. und Irrenärzte zu Baden-Baden. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. 1. 1. 1881. — Salomon, Jahrb. f. Kinderheilk. etc. N. F. 1868. P. 370. — A. Eulenburg, Fall von Bleilähmung mit EaR. D. Arch. f. klin. Med. t. III. P. 506. 1867. — W. Erb, Bleilähmung. Ibid. IV. P. 242. 1868. — Ein Fall von Bleilähmung. Arch. f. Psych. u. Nerv. V. P. 445. 1875. — Zur Casuis-

tik d. bulbären Lähmungen. Ibid. IX. P. 325. 1879. — M Bernhardt, Bleilähmung u. subacute atroph. Spinallahmung Ibid VIII. P. 779. 1878. — Zur Frage v. d. Bestehen einer specif. Muskelirritabilitat. D. Arch. f. klin. Med. XVI. p. 88. 1875. — E. Remak, Zur Pathogenese der Bleilahmungen. Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. P. 1. 1875. — Ueb. Localisat. atrophischer Spinallahmungen und spinalen Atrophien. Ibid. IX. P. 510. 1879. — Rumpf, Zur Function d. grauen Vordersäulen des Rückenmarks. Ibid. X. P. 115. 1879. — Kahler und Pick. Beitr. z. Pathol. u pathol. Anat. des centr. Nervensystems. Leipsig 1879. (Prag. Vierteljahrsschr. T. 141 u. 142.) — Pick, Fall v. Sclérose latér. amyotroph. — Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 294. 1878. — Buzzard, Two cases of lead palsy, with remarks on the diagnosis. Brain. I. p. 121. 1878. — Freusberg, Z. elektr. Errebarkeit gelähmt. Muskeln. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 244. — Berichtigender Nachtrag. Ibid. P. 469. 1879. — Vierordt, Ueber atroph. Lahmungen d. ob. Extremitat. D. Arch. f. klin. Med. 1882. — C. Eisenlohr, Klin. u. anat. Beitr. zur progress. Bulhärparalyse. Zeitschr. f. klin. Med. T. I. 3e Cahier. 1880. — A. Kast, Notizen z. Bleilähmung. Centralbl. f. Nervenheilkunde etc. 1880. No. 8.

Anomalies rares de l'excitabilité éle. Benedikt, Elektrotherapie. 1868. — Salomon, Vier Fälle von spinaler Lähmung Erwachsener. Berl. klin. Woch. 1877. No. 39. — Väter v. Artens, Der elektr. Palmospasmus. Allgem. Wien. med. Zeitg. 1875. No. 32—35. — Brenner, l. c. — Rumpf, l. c. — Petrina, Klin. Beitr. z. Localisation d. Hirntumoren. Prag. Vierteljahrsschr. T. 124. 1877. — Cyon, Principes d'Electrotérapie. Paris, 1873. — Bernhardt, Ueber einen bisher noch nicht beobacht. Verlauf einer periph. Ulnarislähmung. D. Arch. f. klin. Med. XVII. P. 307. 1876. — Leegaard, l. c. — Adamkiewicz, Isogalvanische und isofaradische Reaction. Charité-Annalen. V. année (1878). 1880. — Maur. Mendelssohn, Recherches cliniques sur la période d'excitation latente des muscles dans différentes maladies nerveuses. Arch. de Physiol. norm. etc. 1880. p. 193. — R. Remak, Ueber d. Heilbark. d. progress. Muskelatrophie. Allg. med. Centralzeit. 1862. No. 10. — Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilk. 1862. No. 1 et suiv. — Application du courant constant au traitem etc. 1865. p. 27. — Fr. Fieber, Die diplegischen Contractionen, nach Versuchen an Menschen u. Thieren erläut. Berl. klin. Woch. 1866. No. 23—26. — M. Meyer, Elektric. in ihrer Anwendung etc. 3. Edit. 1868. No. 2. — M. Benedikt, Elektrotherapie. 1868. P. 68. — C. Eisenlohr, l. c., Zeitschr. f. klin. Medic. I. 1880. — R. Remak, Galvanother. 1858. P. 49. 212. — Ueber centripet. Wirkungen des const. galv. Stroms. Allg. med. Centralz. 1860. No. 69. — Braun, Ueber centripet. Wirkungen des const. galv. Str. Berl. klin. Woch. 1865. No. 12. — E. Remak, Elektrodiagnostik l. c.

Nerfs sensibles et crâniens. etc. C. Lombroso, Algometria elettrica nell'uomo sano ed alienato. Annal. univ. Vol. 200. 1867. — Drosdoff, Untersuch. üb. d. el. Reizbarkeit d. Haut bei Gesunden u. Kranken. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 203. 1879. — Neftel, Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 415. 1878. — Virch. Arch. T. 79 P. 465. 1879. — M. Rosenthal, Fall von Syphilom des Pons etc. Arch. f. Psych. etc. IX. 1879. — Brenner, Untersuchungen u. Beob. T. I. 1868. — Zahlr. Aufsätze in der Petersb. med. Zeitschr. von 1862—1868. — Erb, Galvan. React. des nervös. Gehörappar. Arch. f. Augen u. Ohrenheilk. I. 1. 1869. — Zur galv. Beh. von Augen-u. Ohrenleiden. Ibid. II. 1. 1871. — Z. Casuistik d. Nerven. u. Muskelkrankh. Deutsch. Arch. f. klin. Med. VII. P. 246. 1870. — Hagen, Pract. Beitr. z. Ohrenheilkunde. I. 1866. VI 1869. — A. Eulenburg, Noch. nicht beob. Modificat. d. galvan. React. des N. acust. Deutsch. Arch. f. klin. Med. V. P. 547. 1869. — Eine ungewöhnl. Anomalie, etc.

Berl. klin. Woch. 1869. No. 38. — Moos, Eigenthüml. Gehörsstörung nach Mening. cerebrospin. Arch. f. Augen-u. Ohrenheilk. I. p. 216. 1869. — Hedinger, Z. Electrootiatrik. Württemb. med. Corresp.-Bl. XL. No. 12. 1870. — Neftel, Galvanotherapeutics. I. Electrootiatrics. New-York, 1871. — Abnorme React. des Hörnervenappar. in d. Chlorose und Bright'schen Krankh. Vorl. Mitth. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1872. No. 53. — Fr. Jolly, Elektr. React. des Gehörnerven bei Gehörshallucinanten. Arch. f. Psych. etc. IV, p. 495. 1874. — Kétli, Wien. med. Pr. 1875. No. 19. — M. Bernhardt. Ueber Lähmung des Gesichts- und Hörnerven. Arch. f. Psych. etc. t. VI, p. 549. 1875. — E. Hitzig, Ueber d. React. gelähmt. Gefässmuskeln. Berl. klin. Woch. 1874. No. 30.

HUITIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Les méthodes d'exploration électrique. — *Exploration des nerfs moteurs et des muscles :* méthode polaire. Règles générales. — Méthode de l'examen *quantitatif* de l'excitabilité avec le courant faradique et galvanique. — Méthode de l'examen *qualitatif* de l'excitabilité. — Exploration de l'*œil*. — Exploration de l'appareil auditif. — *Exploration* galvanique du *goût*. — Exploration de *la sensibilité électrocutanée*. — Sensibilité électromusculaire.

Messieurs, dans les prochaines leçons je vous parlerai d'une façon plus précise de l'importance diagnostique et pathologique d'une exploration exacte des différentes parties du système nerveux, et des muscles ; vous entendrez parler, en pathologie, de maintes modifications quantitatives et qualitatives de l'excitabilité électrique, sans l'exacte détermination desquelles, il est difficile de différencier maintes maladies qui se ressemblent. Vous apprendrez que, dans bien des cas, les résultats de l'exploration électrique ont permis de porter, avec une certitude jadis inespérée, des conclusions sur la durée probable d'une maladie, sur sa gravité, sur sa curabilité, enfin sur son pronostic. On vous dira que les modifications de l'irritabilité électrique offrent le plus vif intérêt dans beaucoup de maladies différentes, et sont d'une importance généralement considérable pour la solution des problèmes pathologiques.

Tout cela vous convaincra de la haute utilité d'une *exploration électrique précise* et complète à tous égards. Effectivement une grande partie des progrès scientifiques de la névropathologie actuelle se rattache de près à l'électrothérapie et aux résultats qu'elle fait obtenir, et il faut espérer que des études ultérieures et des explorations de plus en plus délicates, nous fourniront encore bien d'autres éclaircissements.

Mais tout cela dépend beaucoup des *méthodes de recherches ;* il n'y a, que des méthodes de recherches exactes, consciencieuses, utilisées avec adresse, mises à l'épreuve sur leurs causes d'erreurs, qui puissent donner des résultats positifs et faciliter la découverte de modifications presque imperceptibles, chose très difficile dans les circonstances actuelles. Malheureusement, ces méthodes de recherches si strictes et si rigoureuses n'ont pas encore été naturalisées partout d'une manière suffisante ;

aussi voit-on figurer, dans la bibliographie électrothérapeutique, beaucoup de données incertaines et même inexactes. L'importance du sujet exige que j'entre ici dans quelques détails sur les méthodes de recherches.

La plus importante de toutes est encore aujourd'hui *l'exploration des nerfs moteurs et des muscles* : c'est d'elle qu'il faudra donc vous occuper en première ligne.

Il s'agit toujours dans ces explorations, d'une action bien mesurée et bien graduée (excitation) sur des parties du corps limitées, ordinairement voisines de la surface ; sur des troncs nerveux et leurs branches ; sur quelques muscles et sections de muscles.

Le but principal de la méthode et tout l'art de s'en servir consistent à *localiser* le courant avec l'intensité et la densité nécessaires sur les parties précitées, en évitant, autant que possible, de faire éprouver aux autres parties des excitations secondaires et qui ne leur sont pas destinées. Je vous recommande donc expressément, comme première règle, d'avoir toujours sous les yeux toutes les lois physiques relatives à la localisation du courant dans le corps, lois dont nous avons parlé précédemment (voir la 4e leçon), et d'en tirer les conséquences nécessaires à votre méthode.

Ce qui découle de ces lois, en premier lieu, c'est que, pour l'exploration minutieuse de certaines petites parties, situées au sein de masses conductrices plus grandes, comme le sont, isolément, les nerfs et leurs ramifications ainsi que les muscles dans l'intérieur du corps humain intact, on ne peut utiliser que *l'exploration polaire ;* une *direction* du courant, déterminée et exclusive, ne peut s'établir dans ces parties, avec l'exactitude nécessaire et jamais avec une densité toujours égale ; j'en ai donné les raisons spéciales (dans ma cinquième leçon, page 65 et suivantes).

Voici, en ce qui concerne la *méthode polaire d'exploration* sur l'homme, les préceptes généraux :

D'abord, il *ne faudra jamais employer* QU'UN *pôle pour chaque excitation.* Il va de soi d'après nos précédentes analyses, qu'une coopération simultanée, plus ou moins faible, de l'autre pôle ne sera pas exclue ; la direction de l'exploration, doit être telle qu'elle élimine autant que possible, ces excitations simultanées. L'électrode, employée à cette excitation (principale), locale et intentionnelle, s'appelle l'électrode *différente*, l'électrode d'excitation (l'électrode A) ; en face, on désigne l'autre électrode, dont on ne désire pas le concours, et qui d'ailleurs n'est pas examinée, sous le nom *d'électrode indifférente* (électrode B).

Il résulte de nos développements antérieurs que l'électrode différente *doit, autant que possible, être choisie petite*, pour obtenir précisément sous elle la plus grande densité nécessaire du courant, telle qu'il la faut pour l'opération de l'excitation. Mais cela a des limites, particulière-

ment pour le courant galvanique ; si l'on choisit des électrodes par trop petites, la force du courant est trop affaiblie par l'effet de la diminution de la coupe transversale de la voie conductrice, l'exploration est ainsi entravée ; en outre, avec une électrode un peu plus grande et plus large, on atteint plus sûrement les troncs et les ramifications des nerfs qu'avec une électrode tout à fait fine ; voilà pourquoi je me sers toujours, lors de la recherche galvanique, d'une électrode excitatrice un peu plus grande ou bien de la petite ou bien de la moyenne.

Par contre, il faut *choisir l'électrode indifférente aussi grande que possible,* pour obtenir, par la plus grande augmentation possible de la force du courant, une densité relativement faible et, par là, une inertie relative. Cette électrode doit être appliquée à un endroit aussi indifférent que possible ; pour l'exploration à cet effet, la meilleure place à utiliser me semble être le *sternum,* pour des raisons anatomiques et physiques ; il est situé sur la ligne du milieu du corps ; en partant de là, le courant a, vers les parties symétriques de la surface du corps et des extrémités, les mêmes voies à suivre ; il rencontre les mêmes résistances. S'il est utile et justifiable d'exiger que l'investigation par le pôle négatif se fasse toujours avec un courant descendant, et celle par le pôle positif avec un courant ascendant, cette condition se trouve ici entièrement remplie, du moins pour tous les nerfs des extrémités ; au sortir du sternum, le courant entre immédiatement dans la grande masse du tronc, et perd ainsi rapidement sa densité ; il n'y a pas, dans le voisinage, de nerfs ou de muscles, pouvant gêner ou entraver, par leur excitation, la marche de l'investigation ; en outre, la région sternale est assez insensible et il est commode d'y faire fixer l'électrode par le patient lui-même. Placer l'électrode indifférente sur un genou ou permettre de la saisir avec la main est tout à fait contraire à la pratique et à la science ; cela résulte d'ailleurs des raisons invoquées pour le sternum. Il vaudrait mieux appliquer l'électrode indifférente sur la nuque ou sur la région lombaire. Ici les conditions physiques sont les mêmes que celles du sternum ; mais le voisinage de la moelle épinière et des racines spinales des nerfs et, à la nuque, la proximité de la tête et du cerveau ainsi que la difficulté d'appliquer et de fixer les électrodes sur ces points, font que je les trouve moins utilisables. Je suis forcé d'accorder la préférence au sternum sur tous les autres points d'application, c'est tout au plus si j'admettrais l'épigastre. Aussi dans toutes mes recherches, j'ai tenu absolument à appliquer toujours l'électrode B de la même manière sur le sternum. C'est seulement dans des cas exceptionnels, que je mentionnerai en temps opportun, que l'on peut s'abstenir de cette localisation et en choisir une autre. Il faut même, dans des cas particuliers, pour des raisons physiques, localiser, d'une façon aussi circonscrite que possible, le courant sur de pe-

tites parties, et rapprocher les deux électrodes tout près l'une de l'autre. A l'occasion, j'en dirai davantage sur ce sujet.

Il est naturellement bien important de localiser aussi sûrement, et aussi exactement que possible l'*électrode différente* sur les parties à explorer. Une condition préalable consiste en des études anatomiques et des exercices multiples de localisation du courant sur l'homme vivant, et particulièrement sur le corps même de l'opérateur. C'est ainsi seulement que l'on acquiert la sûreté technique nécessaire.

Une règle principale, dont je ne saurais trop vous recommander l'observance, est celle-ci : *explorez toujours suivant une seule et même méthode* et *mode d'expérimentation ;* choisissez toujours le même procédé. Il faudrait même, si c'était possible, employer, sans cesse, les mêmes appareils, du moins quand il s'agit d'expériences ayant un but scientifique, lesquelles doivent toujours aboutir à des résultats comparables. C'est uniquement en suivant cette voie que l'on pourra faire surgir des résultats authentiques, et dont on peut tirer des conclusions positives. Les résultats d'exploration, avec des appareils différents, ne peuvent souvent pas se comparer les uns avec les autres, surtout quand il s'agit de déterminations quantitatives ; car les galvanomètres diffèrent les uns des autres (à moins qu'ils ne soient gradués très exactement d'après les forces de courant absolues). De petites différences de grandeur, de fixation d'électrodes peuvent ici déjà donner naissance à des variantes très considérables, etc. De là vient aussi que les résultats des recherches de différents observateurs, peuvent si difficilement ou même ne peuvent pas du tout être comparés entre eux. Souvent même on n'a pour la preuve de l'exactitude des données pas d'autre mesure que la loyauté et la véracité de l'opérateur.

Chaque observateur doit s'exercer avec soin et assiduité sur ses propres instruments ; il faut surtout qu'il acquière lui-même une grande sûreté de main et une grande dextérité dans le maniement de ses appareils, et dans l'application des résultats de ses recherches ; c'est par là seulement que son jugement pourra offrir quelques garanties et que ses indications pourront mériter créance.

La question n'est pas aussi facile qu'on le croirait après une étude superficielle ; il faut une grande habitude, de la dextérité technique et un jugement expérimenté pour faire une recherche électrique, qui mérite confiance et émettre un avis décisif, quand il s'agit de modifications délicates.

Comme règle d'une haute importance pratique, je veux ajouter quelques mots : habituez-vous, en faisant des recherches diagnostiques, à toujours *commencer l'examen par les parties saines*, par conséquent et surtout, quand il n'y a qu'un côté malade, par la partie saine, pour avoir d'abord une opinion sur la manière dont celle-ci se com-

porte. L'omission de cette règle amène souvent à négliger des dérangements d'un degré peu élevé, mais ne manquant, malgré cela, pas d'importance.

L'exploration électrique peut viser, d'une part, des modifications quantitatives ; d'autre part, des modifications qualitatives de l'excitabilité. Nous devons examiner séparément les procédés à suivre en pareil cas.

Méthode de la détermination quantitative d'excitabilité des nerfs et des muscles.

Cette exploration peut se faire pour chacune des deux espèces de courants ; on parle donc *d'une excitabilité quantitative faradique et galvanique* des nerfs moteurs et des muscles.

Voici quelle était la méthode de l'*exploration faradique* généralement employée autrefois dans ce but, et encore utilisable aujourd'hui : on déterminait simplement, mais avec la plus grande attention et justesse possibles, la distance des rouleaux, à laquelle avait lieu une contraction minime des muscles (lors de l'excitation ayant pour point de départ le nerf moteur, ou lors de l'excitation directe des muscles) et l'on notait cette distance des rouleaux ou bien l'on se bornait à comparer entre elles les intensités de contractions qui se manifestaient, lors d'une certaine force de courant restant la même, sur des parties symétriques (avec la même distance des rouleaux).

Cette méthode serait tout à fait bonne s'il existait toujours un terme de comparaison sûr et infaillible, c'est-à-dire si, outre la distance variable des rouleaux, toutes les autres conditions de l'expérience restaient parfaitement égales et constantes.

Mais cette hypothèse ne se réalise guère que dans des maladies *unilatérales*, lors de la comparaison de parties tout à fait symétriques chez un seul et même individu ; ici, l'on peut admettre ordinairement que les rapports anatomiques et physiques, la situation des nerfs et les résistances à la conductibilité électrique, etc. s'égalisent parfaitement des deux côtés, de sorte que les différences, dans les contractions de muscles qui se manifestent, peuvent être, sans grand empêchement, rapportées à des différences égales d'excitabilité. Mais cela même n'est pas toujours absolument certain et, dans des cas d'une importance spéciale, il est bon de contrôler scrupuleusement ces rapports.

Mais cette méthode est absolument incertaine pour des maladies qui affectent les deux côtés, alors qu'on ne dispose pas des parties symétriques du même individu, pour servir de terme de comparaison et que l'on est réduit à comparer le malade à d'autres individus qui sont bien

portants. Or, les personnes saines ne peuvent pas être directement utilisées pour ces comparaisons : la cause en est dans les grandes différences des résistances à la conductibilité chez différents individus, question dont je me suis occupé avec vous (Voir plus haut quatrième leçon, page 42).

Un principe doit présider à ces explorations, *c'est que la résistance au courant doit toujours être étudiée simultanément* ; c'est seulement quand on a trouvé égales les résistances au courant que l'on peut, toutes les autres conditions de l'expérience restant les mêmes, être, en quelque sorte, assuré d'obtenir des valeurs comparables, c'est-à-dire de déduire des conclusions utilisables, relativement aux différences qui peuvent exister dans l'excitabilité électrique.

Cependant, pour débarrasser encore davantage cet examen de la comparaison avec d'autres individus et pour trouver, si c'est possible, un objet de comparaison chez un seul et même individu (ce qui est bien plus désirable, eu égard à l'extension des limites de l'excitabilité physiologique), j'ai tâché de créer une méthode d'exploration encore plus large.

Elle a pour but de déterminer l'excitabilité des troncs des nerfs en différents points du corps (tête, tronc, extrémités supérieures et inférieures), de comparer ensuite entre elles ces différences d'excitabilité et de fixer leur valeur relative chez des personnes saines. Effectivement il se manifeste alors une corrélation relative assez constante entre les quatre sections principales du corps (c'est-à-dire entre les paires de nerfs ici examinées), de sorte que des déviations trop grandes de l'une ou de l'autre de ces paires de nerfs, par rapport à cette valeur relative, peuvent être regardées comme pathologiques. On a ainsi la faculté, dans des maladies partielles (c'est-à-dire des maladies soit des deux extrémités inférieures, soit des deux extrémités supérieures), de reconnaître par l'examen exclusif de l'individu malade, les modifications pathologiques de l'excitabilité.

Naturellement, il a fallu ici aussi, pour être rigoureux, déterminer la résistance de conductibilité dans toutes les régions explorées : ici encore on a découvert une corrélation relative assez constante dans les résistances de conductibilité chez les personnes saines — du moins pour les catégories principales de ces résistances, celles dont nous avons besoin, le plus souvent, dans nos explorations scientifiques ; à la condition seulement que cet état relatif de la RC soit à peu près normal, les valeurs relatives de l'excitabilité peuvent être convenablement appréciées en elles-mêmes. Toutes les déviations de l'état relatif de la RC, dans une direction ou dans l'autre, doivent ou augmenter ou diminuer dans leur importance les valeurs pour l'excitabilité ; il faut donc en tenir compte bien soigneusement, lors du jugement que l'on

porte. Si l'on trouve par exemple, que les deux nerfs péroniers avec des forces de courants relativement plus faibles que ne le comporte le schéma normal (les distances de rouleaux étant les plus grandes), sont déjà excitables, on concluera que leur excitabilité est augmentée et cette conclusion sera justifiée, si l'on trouve dans le jarret que la résistance au courant est relativement normale ; si au contraire on trouve ici une plus grande résistance au courant, cette conclusion relative à l'augmentation de l'excitabilité sera encore confirmée, et deviendra bien plus sûre ; trouve-t-on au contraire une diminution de la résistance au courant, cette conclusion deviendra bien plus douteuse ; l'importance de l'excitabilité trouvée à une distance plus grande des rouleaux, en sera plus ou moins affaiblie, peut-être même complètement supprimée. Il faut raisonner de cette manière quels que soient les endroits où l'on fasse des recherches. Si la manière dont se comporte la RC s'exprime de la même façon que la distance des rouleaux, les conclusions sur l'état de l'excitabilité deviendront plus sûres ; mais si elle se prononce dans un sens opposé, ces conclusions deviendront moins sûres ou disparaîtront complètement.

Je trouve, dans une de mes publications antérieures (Erb. *Ueber die spastische Spinalparalyse*. Virch. Arch. T. 70, 1877), un exemple frappant de l'exactitude des précédents développements. Dans l'observation 9, on trouve le résultat suivant pour l'irritabilité faradique :

				Déviat. de l'Aig. 12 El.
N. frontal	d. 52 —	g. 50	Mm	d. 24°
N. accessoire	d. 67 —	g. 66	—	d. 28°
N. cubital	d. 57 —	g. 60	—	d. 6°—g.6°
N. péronier	d. 80 —	g. 73	—	d. 32°—g.28°

Si l'on ne tenait pas compte de la résistance au courant, on admettrait ici, sans difficulté, une *notable augmentation de l'excitabilité dans les deux péroniers* : mais si l'on fait attention à la résistance extraordinairement faible dans le creux poplité on devra *plutôt* admettre le *contraire : une diminution de l'excitabilité faradique.*

C'est en effet ce qui fut constaté par l'exploration galvanique qui indiqua une *diminution* indubitable de *l'excitabilité galvanique dans les péroniers.* On trouva

dans les N cubitaux: première KaFS à environ 2-3°, première KaDS à 35-36°.
dans les N. péroniers: » » 17-23°, » à 41-45°.

De là résulte simplement la méthode suivante : on choisit toujours pour l'épreuve les quatre nerfs suivants ou branches nerveuses : la branche *frontale du nerf facial* (pour le muscle sourcilier et frontal, appelé nerf frontal par abréviation, voir plus bas la fig. 28) à la tempe ; le ner. accessoire (pour le musc. trapèze, voir plus bas figure 28) au cou ; le nerf cubital au-dessus de l'articulation du coude (voir plus bas fig. 29), et le nerf péronier au-dessus de la tête du péroné

dans le jarret (voir plus bas fig. 33). C'est sur ces quatre paires de nerfs que l'on déterminera avec le plus grand soin, au moyen d'une électrode « fine » en choisissant soigneusement le point le plus excitable, la distance des rouleaux, à laquelle a lieu encore une « contraction minima » c'est-à-dire tout à fait faible mais encore nettement visible dans la zone musculaire correspondante (l'excitation se fait naturellement avec des courants faradiques secondaires et avec le pôle négatif du courant d'ouverture. On note ensuite les nombres trouvés.

Ensuite au moyen du courant galvanique avec une électrode « moyenne », bien humectée d'eau bouillante (il faut que cette humectation se renouvelle dans chaque endroit), on détermine la déviation de l'aiguille, qui se produit sur le galvanomètre avec un nombre déterminé d'éléments (de 10 à 12 éléments) et avec une action stable du courant, et cela à tous les endroits auparavant utilisés pour l'excitation (les tempes, les côtés du cou, et les creux poplités). Je prends ordinairement le pôle négatif pour les points d'excitation ; le pôle positif reste fixé au sternum. Les nombres trouvés sont notés à leur tour.

On obtient ainsi deux séries de nombres qui, assurément, n'ont d'abord rien de commun l'une avec l'autre ; l'une représente l'état relatif de l'excitabilité faradique des quatre paires de nerfs ; l'autre, l'état relatif de la RC galvanique, aux quatre régions correspondantes de la peau, de chaque côté du corps. J'ai dit plus haut comment les résultats de la deuxième série complètent les conclusions tirées de la première série. Les deux séries présentent en général une proportion assez constante chez des personnes bien portantes, ayant à peu près la même constitution et la même position sociale et qui sont en outre du même sexe. Je commence d'abord par vous montrer deux exemples d'individus bien portants :

	Distance des bobines en Mm. Contraction minima		Déviation galvanométri : avec 10 éléments — 150 RC	
1° Homme sain, manœuvre, âgé de 38 ans (Heidelberg).				
Nerf frontal	d. 165	g. 166	d. 18°	g. 19°
Nerf accessoire	d. 172	g. 177	d. 16°	g. 15°
Nerf cubital	d. 159	g. 158	d. 6°	g. 6°
Nerf péronier	d. 160	g. 163	d. 7°	g. 9°
2° Homme sain, manœuvre, âgé de 24 (Leipzig).				
Nerf frontal	d. 195	g. 192	d. 17°	g. 17°
Nerf accessoire	d. 187	g. 182	d. 10°	g. 9°
Nerf cubital	d. 175	g. 185	d. 6°	g. 10°
Nerf péronier	d. 180	g. 180	d. 5°	g. 5°

Ces tableaux, ne sont naturellement utilisables que pour mes appareils ; avec d'autres appareils, les nombres absolus pourront être tout autres ; mais leurs rapports relatifs ne changent pas. Il faut donc que chaque observateur se fixe à lui-même les tables normales, avec ses propres appareils.

De ces tables et d'un grand nombre d'autres que j'ai recueillies dans le cours des années, il résulte d'abord que les nombres trouvés, pour les deux moitiés du corps, s'accordent presque exactement les uns avec les autres ; à peine y a-t-il parfois une différence de plus de 10 millimètres (soit dit en passant, c'est là une excellente garantie de l'exactitude des résultats de l'exploration dans des maladies d'un seul côté ; de plus toutes les quatre paires de nerfs sont excitées par des forces de courants minima, assez voisines l'une de l'autre ; les différences entre les diverses régions du corps dépassent rarement de 20 à 25 millim.; la concordance entre les cubitaux et les péroniers est ici d'une importance particulière, ils nécessitent presque d'égales distances de rouleaux, tandis que les frontaux ne sont souvent excitables qu'à des distances un peu moindres, tandis que les accessoires le sont à des distances de rouleaux un peu plus grandes. Telles sont en moyenne les proportions relatives auxquelles se produisent des déviations sur tel ou tel point.

En ce qui concerne la RC il se produit des proportions quelque peu différentes ; alors qu'ici les régions des cubitaux et des péroniers donnent à peu près les mêmes déviations de l'aiguille, il se produit toujours sur les accessoires une déviation de l'aiguille un peu plus haute et, sur les frontaux, une déviation encore plus haute ; c'est donc ici que se trouve la moins forte RC. Des divergences de ce rapport, particulièrement dans les régions nommées en dernier lieu (elles dépendent vraisemblablement des habitudes et de faibles différences physiologiques dans la peau des individus examinés), sont encore plus fréquentes que pour les distances des rouleaux. Les deux séries de nombres ne correspondent donc pas du tout l'une à l'autre ; les plus grandes distances de rouleaux ne se trouvent pas là où sont aussi les plus grandes déviations de l'aiguille ; évidemment d'autres facteurs que la RC de la peau jouent ici un rôle. Mais comme les rapports des deux séries de nombres sont presque réguliers chez les personnes bien portantes, on peut toujours en tirer des conclusions. Chez les femmes et les enfants se manifestent tant de divergences provoquées par les différences du pannicule adipeux, que je ne regarde pas comme possible d'établir, pour eux et pour elles, une formule normale quelque peu utilisable. Les données communiquées plus haut se rapportent essentiellement à des hommes sains, d'un âge moyen et appartenant à la classe ouvrière.

On ne peut nier que cette méthode ait ses inconvénients, ses défauts et ses sources d'erreur ; mais, autant que je sache, c'est la meilleure que nous connaissions jusqu'ici. En tout cas, ce n'est qu'avec elle ou avec une autre méthode reposant sur les mêmes principes que l'on pourra reconnaître des modifications quantitatives plus fines, avec une certitude suffisante pour les besoins de la science ; bien des choses sans doute nous échapperont par suite de dispositions anatomiques défavorables. Je crois utile d'indiquer ici en peu de mots, quelques difficultés et quelques sources d'erreurs. Voici une des difficultés principales : trouver la place du nerf *la plus excitable*, c'est-à-dire la plus facile à atteindre et y découvrir exactement la force de courant *la plus faible* qui soit nécessaire pour une excitation. Il faut pour cela beaucoup d'habitude et de patience ; on est souvent étonné de la petite impulsion qu'il faut donner à l'électrode excitative pour produire un résultat tout à fait différent. On ne doit donc pas hésiter à contrôler de nouveau les résultats obtenus dans des cas douteux. Des difficultés particulières sont souvent en ce sens suscitées par le cubital et le péronier : le point le plus excitable de ce dernier est à environ 3 centimètres au-dessus du condyle interne, sur le bord interne du triceps; celui du péronier est à 3 ou 4 centimètres au-dessus de la tête du péroné, à côté du tendon du biceps et ne peut souvent être trouvé par l'électrode qu'après de longs tâtonnements. La façon de tenir les extrémités joue un grand rôle ; de petites différences de leur part peuvent notablement changer les résultats. J'ai l'habitude d'examiner toujours, en étendant complètement les bras et les jambes, c'est ainsi que les nerfs me paraissent le plus accessibles. — L'appréciation de la contraction minima est aussi souvent difficile ; elle exige une attention sérieuse, une connaissance parfaite des effets musculaires à attendre et une complète flaccidité des muscles à examiner. — Enfin je mentionnerai brièvement une autre source d'erreur, qui m'a bien des fois troublé. Si chez un individu dont la peau est très mince, on a à chercher longtemps le nerf péronier avec une fine électrode, dans le creux poplité, il peut se faire que l'épiderme, en un petit endroit soit déplacé et que la résistance au courant diminue ainsi notablement ; on voit alors, avec des courants toujours plus faibles et bien des fois d'une faiblesse incroyable se produire toujours encore des contractions ; il faut se garder de les prendre pour l'expression d'une excitabilité portée à une grande hauteur ; au bout de quelques jours, les choses reviennent à leur état normal.

S'il ne s'agit que de l'examen faradique de quelques nerfs et muscles et non d'une exploration générale, il se fait par une comparaison minutieuse avec le côté bien portant, et aussi avec d'autres personnes bien portantes, en usant de toutes les précautions que je n'ai pas besoin de mentionner de nouveau. Mais surtout, soyez toujours très circonspects dans vos conclusions, car, même l'observateur le mieux exercé, peut se tromper lui-même ; voilà pourquoi des recherches réitérées, surtout dans les cas importants ou douteux, sont fortement recommandées. En tout cas, que ce soit pour nous une règle inviolable

de ne jamais tirer que des conclusions vraisemblables, des faibles déviations que vous rencontrerez dans les résultats de vos explorations.

Les mêmes principes doivent présider à *l'examen quantitatif de l'excitabilité galvanique*, il faut même encore plus de circonspection que pour l'épreuve faradique. La méthode, généralement adoptée jadis d'exploration et de détermination, qui consistait à indiquer seulement le nombre des éléments ou encore les résistances dans un rhéostat intercalé comme mesure de la force du courant, n'est suffisante que jusqu'à un certain point pour la comparaison des deux moitiés du corps d'un individu, mais elle n'est jamais utilisable pour la comparaison avec d'autres individus. La différence extraordinaire de RC, chez différents individus, que je vous ai signalée dans le temps (voir plus haut 4e leçon, p. 42) et non moins aussi les modifications momentanées de la résistance au courant, par l'action du courant lui-même, rendent superflues toutes les recherches antérieures (y compris naturellement les miennes) qui n'ont pas tenu compte de ce détail ; on pourrait les effacer de gaîté de cœur et sans grand dommage de la bibliographie. La simple indication du nombre des éléments ou des résistances du rhéostat ne permet (quand il ne s'agit pas de *très grandes* différences) *pas de conclusion positive* sur la force de courant mise en action, ni par conséquent sur les différents degrés d'excitabilité.

La première condition, quand il s'agit de trouver les différences quantitatives d'une grande finesse, est naturellement *d'examiner, avec la même densité de courant, les différents nerfs et muscles à comparer*. Si cette condition est remplie, les secousses doivent être d'une intensité égale dans les nerfs de même nom ; si quelque part la contraction est plus grande, c'est que l'excitabilité est elle-même plus grande ; si la contraction est plus faible, c'est que l'excitabilité aura également diminué.

Cette condition n'est pas difficile à remplir, — du moins d'une manière approximative. — La densité du courant dépend, dans ses recherches, d'une part de la grandeur et de la surface de contact des électrodes, d'autre part, de la force totale du courant.

Il faut donc toujours choisir *exactement les mêmes électrodes pour l'exploration*. C'est là un point essentiel. Il faut ensuite *que la force totale du courant soit chaque fois et à chaque moment de l'exploration déterminée au moyen du galvanomètre;* car c'est seulement ainsi que l'on se rend indépendant de la résistance changeante que la peau présente au courant et de la force électromotrice variable de la batterie. Si les électrodes sont parfaitement égales et si la force du courant est précisée, nous pouvons être assurés qu'avec des déclinaisons égales de l'aiguille, on verra coexister la même densité sous l'électrode différente.

Mais cela ne suffit pas ; il faut encore établir la même densité de courant dans le nerf plus ou moins éloigné de la surface ; il faut pour cela *que l'électrode différente soit appliquée aux parties à comparer entre elles, absolument de la même manière, dans la même situation anatomique, avec le même degré de pression*, de telle sorte que ses relations avec le nerf et sa plus ou moins grande distance d'avec lui soient aussi égales que possible.

C'est seulement après avoir rempli ces trois conditions, que l'on peut porter un jugement positif jusqu'à un certain point : quand les électrodes sont exactement les mêmes, quand on les applique d'une manière identique et quand les déclinaisons de l'aiguille sont les mêmes, nous pouvons nous attendre à ce que, *dans deux nerfs symétriques, devant être comparés l'un à l'autre, existe la même densité de courant.* Si les deux premières conditions sont remplies, nous pouvons déduire de la déclinaison seule de l'aiguille, quelle est la densité du courant dans le nerf. Nous pouvons, par suite, employer aussi la déclinaison de l'aiguille pour juger et mesurer la modification d'excitabilité dans le nerf en question, nous pouvons aussi déterminer à quelle déclinaison de l'aiguille a lieu une secousse d'une certaine force, une secousse minima ou une réaction de durée (tétanos). On doit donc considérer des différences de déviation de l'aiguille sur des nerfs symétriques comme l'expression immédiate de différences d'excitabilité. Si, par exemple, la déviation de l'aiguille grandit (c'est-à-dire la force ou la densité du courant, nécessaire pour produire la commotion minima), c'est que l'excitabilité est diminuée ; si la déclinaison de l'aiguille est plus faible, l'excitabilité augmente.

Je n'ai pas besoin de répéter encore une fois qu'au lieu de la déviation de l'aiguille, au lieu de la détermination de la force absolue de courant à chaque effet, les nombres d'éléments nécessaires ni les unités de rhéostats ne peuvent jamais servir de mesure.

L'essence de cette méthode est donc que, dans des conditions externes d'expérience autant que possible semblables, on n'opère toujours qu'avec des forces de courant suffisamment connues, en ce qui concerne la densité, c'est-à-dire, par conséquent, en intercalant absolument un galvanomètre.

Même alors, il reste encore assez de sources d'erreur qui ne pourront être que partiellement et jamais complètement évitées par des observateurs exercés, d'une grande expérience. Il ne s'agit pas seulement de mesurer la force générale du courant, mais avant tout la partie de ce dernier qui pénètre dans les nerfs à examiner (densité du courant dans les nerfs) et ce courant sera influencé par des circonstances diverses, par suite de couches de graisse d'épaisseur différente, de variétés dans l'épaisseur de la peau, de dispositions anatomiques acci-

dentelles ; la distance du nerf de la surface de la peau peut être plus ou moins grande et amener des modifications importantes de la densité effective du courant, C'est là ce qui doit entrer en ligne de compte, mais dans la mesure de chaque cas spécial.

Un cas très instructif de névrite du nerf cubital m'a démontré aussi l'existence réelle de ces sources d'erreur, même dans des cas pathologiques ; le nerf du côté droit se trouvant, par suite d'une luxation ancienne du coude et du déplacement du condyle interne, bien plus rapproché de la surface de la peau ; lors d'une excitation soit faradique, soit galvanique de ce nerf, on reconnut si clairement que la force du courant nécessaire était tellement diminuée par rapport au point correspondant à gauche que l'on admit d'abord un notable accroissement de l'excitabilité électrique, jusqu'au moment où un examen plus approfondi eut mis en lumière la véritable cause du phénomène. (Voir Vierordt, *l. c.*)

Malgré toute l'attention possible dans la technique, cette méthode ne donne donc également des résultats absolument sûrs que pour de grandes variations ; des différences plus légères ne peuvent toujours s'établir qu'avec une plus ou moins grande *probabilité* ; toutefois cette méthode est encore la seule pratique pour l'étude de faibles variations.

Elle sert à rechercher à quelle force absolue de courant, a lieu la première KaFS, dans un nerf ou muscle déterminé et ultérieurement à quelle force de courant se produit la première réaction de KaD (KaFTe). A cause de la résistance de conductibilité si facilement variable par le fait de l'action du courant et peut-être aussi à cause des influences modificatrices sur les nerfs eux-mêmes, il est ici tout particulièrement nécessaire de procéder toujours très exactement de la même manière, d'après un mode et une durée d'action du courant exactement identique, et par uite de s'accoutumer à un procédé doctrinal et schématique. On fixe 'électrode indifférente et « grande » sur le sternum ; l'électrode différente et « moyenne » est exactement et sûrement localisée sur le nerf ou le muscle ; ensuite on examine tout d'abord, sans galvanomètre, en commençant par de petits nombres d'électrodes (de 4 à 6), la première secousse de fermeture du pôle négatif, en exécutant, à chaque degré du courant trois fermetures de pôle négatif, rapides et se succédant promptement ; dès que la première et faible secousse se manifeste, on intercale le galvanomètre [1] et l'on détermine la déviation de l'aiguille auprès du nombre d'éléments qui ont été réellement en activité. Ce dernier est noté avec la déviation de l'aiguille.

On augmente la force du courant ; à chaque degré, on fait de nou-

1. Les galvanomètres actuels, dans lesquels les fluctuations de l'aiguille sont

veau trois fermetures du pôle négatif, jusqu'à ce que l'on atteigne la force de courant à laquelle KaFS, *courte et rapide comme l'éclair*, se transforme en une KaDS durable, bien que *disparaissant encore rapidement* ; ainsi apparaît KaFTe : c'est aussi pour cela que l'on détermine aujourd'hui la déviation de l'aiguille et qu'on la note avec le nombre des éléments. De cette manière on obtient par exemple, les nombres suivants :

Nerf cubital :	première KaFS	avec 8 Élém.	5°	de Déviat.
—	première KaDS >	avec 14 Élém.	26°	—
Nerf radial :	première KaFS	avec 8 Élém.	6°	—
—	première KaDS	avec 16 Élém.	28°	—

Si l'on a des nerfs sains et symétriques pour une exploration comparative, on peut, avec une grande sûreté, déterminer de petites différences dans l'excitabilité [1].

Cela devient plus difficile, quand il s'agit d'une comparaison avec d'autres individus bien portants ; cependant l'exploration avec une détermination exacte des courants donne déjà plus de certitude.

En effet, des expériences faites sur des individus valides, nous apprennent que, grâce à une combinaison de recherches exactement pareilles la plupart des nerfs du corps, placés à la surface donnent la première KaFS par une force de courant comprise entre 2 et 12 degrés de déviation de l'aiguille (par 150 de résistance au courant, marqués dans le galvanomètre) ; par contre, le KaFTe ne se produit qu'avec des forces de courant qui varient entre 25 et 35 degrés de déviation de l'aiguille. Naturellement, ces nombres ne s'appliquent qu'à un galvanomètre tout à fait déterminé ; ils diffèrent avec tout autre galvanomètre ; il faut en conséquence que chaque observateur les détermine lui-même pour son galvanomètre ; sous ce rapport, l'apparition de galvanomètres indiquant la force absolue des courants serait, en tout cas, un grand progrès.

Mais, pour s'émanciper de la comparaison avec d'autres individus, qui a toujours quelque chose de fâcheux, on peut aussi faire ici la détermination de l'excitabilité pour les quatre paires de nerfs, de différentes

réduites à un minimum, peuvent déjà être intercalées, pendant les fermetures du pôle négatif, ce qui accélère beaucoup l'opération.

1. On peut représenter ces différences d'une manière très nette, quand on dispose d'après le conseil de Brenner, en même temps, sur deux nerfs symétriques, une électrode partagée et quand on compare, à chaque fermeture et ouverture, directement les unes avec les autres, les commotions qui se produisent. Avec cela, les conditions physiques sont presque toujours égales ; cependant, on pourrait encore ici indiquer la nécessité d'un contrôle ultérieur de la résistance au courant.

parties du corps, et apprendre ainsi à connaître ce qui se passe relativement chez des personnes bien portantes et l'utiliser pour des conclusions sur les malades. On explore ensuite les quatre paires de nerfs, déjà mentionnés plusieurs fois, exactement, d'après la méthode décrite pour la commotion minima et le tétanos et l'on note les déclinaisons de l'aiguille ; on obtient ainsi, par exemple le schéma suivant :

Homme sain, manœuvre, âgé de 38 ans.

NERFS	APPARITION de la KaFS avec	APPARITION de la 1re KaDS > (Tét) avec
Nerf frontal droit...	8 éléments—16°	12 éléments—32°
— gauche.	6 éléments—18°	10 éléments—29°
Nerf access. droit...	6 éléments—7°	12 éléments—29°
— gauche.	6 éléments—8°	12 éléments—31°
Nerf cubital droit...	6 éléments—5°	14 éléments—28°
— gauche.	6 éléments—5°	14 éléments—27°
Nerf péron. droit...	8 éléments—7°	14 éléments—29°
— gauche.	8 éléments—8°	12 éléments—28°

Vous obtiendrez des protocoles d'examen pareils chez la plupart des individus sains, d'un âge moyen ; mais je ne vous cacherai pas que des divergences plus grandes ne sont pas précisément rares ; le nerf frontal surtout se comporte d'une manière très variable et je crois qu'il vaut mieux l'exclure de cet examen d'une manière générale, d'autant plus qu'il n'est pas toujours facile d'établir chez lui la KaDS — Par contre, si l'on passe en revue un plus grand nombre de protocoles d'examen réguliers, on trouvera que les trois autres couples de nerfs se comportent d'une manière assez constante : les cubitaux et les péroniers particulièrement se comportent presque toujours de même chez des individus bien portants, de sorte que les déviations de l'aiguille, à la KaS tombent chez eux dans les premiers degrés (la résistance au courant étant 150) ; celles du KaFTe entre 25 et 35 degrés.

Assez constante est aussi la différence de 20-25 degrés entre les nombres pour la KaF et KaD, en général ; l'examen de la KaDS fournit un point d'appui assez positif pour connaître le degré actuel de l'excitation galvanique.

Au reste, on peut encore absolument, comme on l'a fait pour KaF et KaD, examiner les autres agents d'excitation sous le rapport de la quantité et rechercher à quelles forces de courant se produisent chez les différents nerfs, la première AnFS, AnOS et KaOS. Le processus est identique ; je vous ai déjà communiqué les résultats de cette exploration, pour différents nerfs (voir plus haut 5e leçon, page 77). Je puis donc vous renvoyer à ce tableau.

Ce que j'ai dit auparavant sur l'exploration quantitative faradique s'applique aussi, et mieux encore peut-être à la recherche galvanique. La méthode offre de grandes difficultés et des causes d'erreur et, bien des fois, malgré toutes les peines qu'on se donne, la recherche n'aboutit à aucun résultat satisfaisant. Cependant jusqu'ici je ne connais pas de méthode meilleure pour déterminer l'excitabilité quantitative ; elle fournit du moins quelques résultats utilisables et comparables, sûrs en quelque sorte. Ici encore il importe beaucoup, chose très naturelle, que l'on sache profiter de la méthode d'une manière régulière et exacte, appliquer convenablement les électrodes, localiser avec soin au point le plus excitable, observer avec habileté les contractions minima, etc. Tout cela ne peut se développer que par de fréquents exercices, si l'on veut arriver à une certitude approximative.

Si vous avez examiné, d'un bout à l'autre, avec les méthodes décrites jusqu'à ce jour, l'excitabilité faradique et galvanique, et cela demande une demi-heure ou trois quarts d'heure, même à un observateur expérimenté et dans de bonnes conditions, vous aurez acquis, tant bien que mal, une idée de ce qu'est l'excitabilité quantitative du système nerveux moteur. Vous pourrez ensuite étudier de même les muscles : mais, pour le moment, cette dernière question est d'une importance secondaire.

En tous cas, il vous faut examiner s'il n'y a pas ici d'anomalies dans la loi des contractions, dans le mode des contractions, dans la forme de la contraction, etc. Cela a une grande importance pratique : aussi me faut-il encore ajouter quelques mots sur :

La méthode de la détermination de l'excitabilité qualitative des nerfs et des muscles.

On n'est pas encore arrivé à déterminer, par le courant faradique, l'excitabilité qualitative. *Par contre l'exploration qualitative de l'excitabilité galvanique* est de la plus haute importance, particulièrement pour les muscles ; car des divergences, relatives à la loi de secousse et à la forme des secousses, jouent un rôle prépondérant dans l'électrodiagnostic.

Il s'agit ici de déterminer la loi de secousse, isolément pour chaque nerf et muscle ; de voir si les contractions se succèdent régulièrement par série ; si elles ont leur force ordinaire ; si elles sont modifiées dans leur forme, leur durée et leur écoulement. En général il faut appliquer ici la méthode qui a servi pour déterminer la loi de secousse, c'est-à-dire la recherche polaire avec toutes les précau-

tions dont nous avons parlé plus haut. Ici encore on a besoin d'une grande habitude et expérience et d'une certaine dextérité dans le maniement des appareils. Il importe surtout que vous vous orientiez bien pour chaque nerf du corps, au point de vue de ses particularités, qui peuvent tromper le commençant ; j'ai déjà dit de quoi il s'agit ici à propos de chaque nerf distinct (voir plus haut page 77). Pour les muscles, il s'agit surtout d'explorer le mode de secousse, le développement prompt ou lent de la secousse, la prépondérance de tel ou tel agent moteur d'excitation ; dans tous les cas douteux, il est utile de prendre comme terme de comparaison les muscles homonymes chez des personnes saines. Dans toutes ces études, on ne peut obtenir la certitude nécessaire qu'à force de s'exercer et de se procurer une grande expérience pratique.

Pour certains détails plus délicats, pour la détermination du mode de secousse dans certains petits muscles atrophiés ou dans des nerfs dont l'excitabilité a baissé considérablement, il faut quelquefois recourir à des méthodes d'exploration particulières, afin d'écarter des actions parallèles involontaires et perturbatrices, et d'obtenir, d'une manière aussi isolée que possible, les effets de courant dont on a besoin. Les méthodes nécessaires pour cela se trouveront spontanément à l'aide des lois de la physique. Au reste, à l'occasion, je reviendrai sur cette question. Passons à la

Méthode d'exploration électrique pour l'œil

et nous verrons, à n'en pas douter, que Brenner lui a donné toute la perfection désirable. Ici encore on procède strictement d'après la méthode polaire, simplement en posant l'électrode différente « moyenne » ou « petite » sur les paupières fermées (ou bien aussi sur les tempes ou sur le front), tandis que l'électrode indifférente « grande » ferme la chaîne sur le sternum. Au reste, j'ai cru qu'il était avantageux, pour la clarté et la netteté des sensations optiques et galvaniques d'appliquer sur la nuque l'électrode indifférente ; on peut aussi opérer de la sorte. On procède ensuite de la manière ordinaire à l'examen, pour la KaF et O ainsi que pour l'AnF et O sur chacun des yeux. La force de courant, nécessaire à cela, est ordinairement très faible. Il suffit de quatre ou six ou au plus huit éléments.

Cette exploration est souvent difficile, parce que l'observation des individus sur eux-mêmes est parfois insuffisante, pour saisir et préciser les sensations de lumière et de couleur, mais l'expérimentateur finit par atteindre son but, à force de chercher avec circonspection et en instruisant convenablement le sujet de l'expérience. Ce résultat est encore

facilité quand on procède à l'investigation dans une chambre à demi obscure et, naturellement, sur les yeux toujours fermés.

Par suite de la grande excitabilité de la rétine, il est parfois difficile, dans des cas d'affection unilatérale, d'éviter les sensations de lumière, produites par des traînées de courant sur l'autre œil non armé, en d'autres termes, de les séparer des sensations de l'œil étudié par l'observateur. En pareil cas, il ne faut pas appliquer sur le sternum l'électrode B ; on l'applique comme « petite » électrode, sur la tempe du même côté, une autre électrode, « petite » aussi, est placée sur les paupières fermées, comme électrode d'excitation. De la sorte, on atteindra généralement son but et l'on obtiendra, du moins grâce à des intensités médiocres de courants, une réaction, complètement isolée, de l'œil ainsi étudié. La

Méthode d'exploration de l'oreille

a aussi été exposée d'une manière systématique, pour la première fois, par Brenner. Mais la méthode, employée d'abord presque exclusivement par Brenner, consistait à diriger le courant, aussi concentré et aussi sûr que possible dans l'oreille et vers les nerfs auditifs, de telle façon que l'électrode différente était introduite, sous diverses formes dans le conduit auditif extérieur rempli d'eau ou d'une solution saline et protégé en partie par de petits entonnoirs en verre ou en caoutchouc, quelquefois aussi par des bonnets d'éponge. Ritter introduisait dans chaque oreille un fil conducteur, et il opérait alors avec des courants d'une force incroyable. Mais c'est de Brenner seul que provient aussi la découverte de l'exploration polaire, pour l'oreille et l'élaboration d'une méthode d'exploration aussi satisfaisante aux points de vue scientifique que technique, méthode que je vous ai déjà décrite. Il est vrai que, par l'introduction du pôle différent dans le conduit auditif externe, la recherche est devenue extraordinairement douloureuse et presque intolérable ; en outre, quand on a rempli le conduit auditif avec de l'eau, on provoque des bruits parallèles et perturbateurs, qui augmentent beaucoup les difficultés de l'observation de soi-même.

J'ai donc modifié la partie technique de la méthode, de manière à placer immédiatement devant l'oreille, comme électrode d'excitation, une électrode moyenne, bien trempée, de telle façon qu'elle couvre encore tout le tragus et le comprime un peu vers l'intérieur, sans toutefois fermer entièrement le conduit auditif ; ce procédé a été assez généralement adopté comme « mode d'exploration externe ». L'électrode B peut dès lors être fixée au sternum. On peut aussi l'appliquer sur la main qui n'est pas du même côté que l'oreille qu'on examine ; mais ce qu'il y a de plus facile à faire pour arriver au but, c'est de

l'appliquer sur la nuque, soit à cause de la faible résistance au courant, dans cet endroit, soit parce que l'on peut mieux diriger sur ce point les traînées du courant les plus denses. J'ai déjà expliqué ce que l'on fait ensuite ; j'ai dit comment on produit les fermetures de la Ka, lorsque grandit la force du courant ; comment, dans l'intervalle, on examine les autres agents d'excitation et comment, dans des cas particulièrement difficiles, on force l'excitation au moyen de changements des pôles positif et négatif. Permettez-moi seulement de vous donner encore quelques conseils pratiques, surtout en ce qui concerne les difficultés de l'exploration des personnes bien portantes.

Repos, patience et beaucoup d'habitude voilà les conditions indispensables ; des séances réitérées sont souvent nécessaires pour habituer les personnes que l'on explore aux actions parallèles, diverses et désagréables. Un avis bien compréhensible, sur ce à quoi elles doivent particulièrement faire attention, facilite beaucoup le succès. Il faut d'abord commencer par de faibles courants dont on augmente peu à peu l'intensité. On facilite particulièrement l'apparition de la KaF-Réaction, quand on a fait agir préalablement AnD. Ensuite, plus tôt on fait suivre l'AnO de la KaF, plus on effectue avec rapidité le changement, à l'aide du commutateur des courants, plus tôt et plus fortement agit la fermeture du pôle négatif; dans cette opération, on fera bien d'intercaler l'appareil de Brenner. L'obtention de l'AnO-Réaction est facilitée par une durée plus longue de la fermeture. Mais le plus sûr moyen de l'obtenir, c'est d'introduire peu à peu, pendant AnD les forces de courants les plus grandes que l'on puisse supporter, puis d'ouvrir subitement la chaîne. J'ai obtenu souvent de bons résultats, après avoir fait quelques essais avec l'électrode B sur la main, en l'appliquant sur la nuque et en continuant l'opération. L'examen galvanique des personnes ayant des maux d'oreilles présente ordinairement des difficultés bien moindres.

Méthode d'exploration pour le goût.

Si vous voulez procéder à l'étude galvanique du goût, vous n'avez qu'à appuyer les deux pôles sur vos joues, c'est-à-dire à faire passer le courant transversalement par la cavité buccale, et à vous faire expliquer par les personnnes qui subissent l'épreuve, les différentes sensations qui se manifestent nettement et qui varient selon la joue droite et la joue gauche. Pour des explorations plus exactement localisées, on peut également utiliser la méthode polaire. On pose sur différentes parties de la langue, du gosier, des joues une « fine » électrode-éponge, d'une forme appropriée, ayant une poignée avec interrupteur. L'électrode posée, on étudie la KaF et KaD, AnF et AnD.

Enfin Neumann a indiqué une excellente méthode pour l'étude de la localisation complète du goût : à un cathéter élastique ou à une barre de verre sont fixés, bien isolés, les deux fils polaires de telle façon que leurs deux extrémités, garnies de petits boutons, proéminent librement. l'une à côté de l'autre, à une distance de 2 à 3 millimètres. Armée de de 1 à 2 éléments, cette électrode double est un excellent moyen pour sonder toute la cavité buccale, en des point limités, et de provoquer ainsi une sensation galvanique de goût. Si on la met sur la langue, on ressent, à côté d'une brûlure légère un picotement et une sensation nettement accentuée (saline, acide et métallique). Il faut appeler l'attention des personnes, que l'on opère, sur cette double sensation. C'est ainsi que l'on peut constater aisément et sûrement les limites qui séparent les corps savoureux d'avec les corps insipides, de même que les différences pathologiques de la sensation du goût qui peuvent exister sur les deux moitiés de la langue.

J'en reviens enfin à l'

Examen électrique de la sensibilité de la peau.

Naturellement on n'a pas laissé échapper un moyen, aussi commode que le courant électrique, d'apprécier la sensibilité de la peau. A vrai dire, on ne s'est pas toujours rappelé qu'au moyen des courants électriques, on peut examiner sur la peau deux sortes de phénomènes : d'abord l'excitabilité électrique des nerfs de la peau eux-mêmes et de leurs terminaisons, comme nous le faisons pour les nerfs moteurs, par conséquent la loi sensible de secousse ; ensuite la façon dont la peau se comporte comme organe sensible à l'égard de l'excitation électrique qui produit sur la peau une sensation spécifique, à ranger au nombre de ce qu'on appelle les sensations communes.

On peut se demander si, à cet égard, on a raison d'essayer d'apprécier, au moyen de l'électricité, « la sensibilité absolue » de la peau et de l'utiliser en quelque sorte comme la mesure générale du degré de son excitabilité sensorielle; de graves objections surgissent contre ces théories. La peau considérée comme organe des sens, ne peut être étudiée qu'avec les excitants qui lui sont adéquates ; or ceux-ci sont pour la peau, les attouchements, la pression, les températures plus ou moins élevées et les degrés extrêmes de ces excitants qui provoquent la douleur. Or on peut discuter la question de savoir si l'électricité peut être comptée parmi ces excitants « adéquates » de la peau. Personne ne s'avisera de vouloir étudier, à l'aide du courant électrique, l'acuité de la vue, le sentiment des couleurs, la sensibilité à la lumière ; nous pouvons cependant très bien utiliser le courant électrique pour étudier excitabilité « électrique » de l'appareil nerveux visuel. En effet, il en

résulte que l'excitabilité électrique de la peau ne peut absolument pas être envisagée comme une mesure moyenne de l'ensemble de l'excitabilité sensorielle de la peau, car ces modifications ne sont pas toujours parallèles aux modifications de la sensation de toucher, de la température ou de la douleur. La sensibilité électrique représente une variété de sensibilité de la peau tout à fait spécifique et déterminée, dont l'étude approfondie pourrait certainement être très importante pour nombre de maladies diverses et cela d'autant plus que cette étude est relativement aisée et positive. Alors que sur l'œil, à l'aide de l'exploration électrique, nous ne pouvons affirmer si le patient est aveugle ou clair-voyant, nous pouvons, sur la peau, constater si une sensation, au moins cette sensation spécifique, existe. Je n'ai pas besoin de parler ici des expériences antérieures et grossières, faites pour prouver la sensibilité de la peau surtout au moyen du courant électrique, pour démontrer au public étonné des anesthésies ou des analgésies portées à un haut degré, ou pour démasquer des simulateurs obstinés, ou des hystériques soupçonnées de simulation. On comprend aisément les méthodes, employées en pareil cas, avec des électrodes sèches ou humides, particulièrement avec le pinceau faradique, qui jouit d'une grande vogue et des courants suffisamment intenses.

J'ai dit précédemment comment il faut étudier l'excitabilité électrique des nerfs de la peau et de leurs extrémités, faradiquement et galvaniquement, comment la loi galvanique de secousse des nerfs sensibles de la peau, doit être mieux approfondie ; je l'ai dit dans ma 6e leçon, page 89 : il faut ici employer exactement les mêmes méthodes pour l'exploration des nerfs moteurs.

Mais on s'est aussi efforcé de constater des troubles plus délicats de la sensibilité, principalement à l'aide du courant faradique, pour obtenir ainsi une mesure, pouvant s'exprimer en chiffres, de la sensibilité de la peau et de son degré de perturbation, dans un moment quelconque. Malheureusement ces efforts n'ont pas encore été couronnés de succès.

Leyden a, le premier, tenté une expérience de ce genre et indiqué un moyen d'apprécier la sensibilité de la peau à l'aide du courant faradique ; à l'aide de deux pointes émoussées de compas, qui sont fixées à une distance d'un centimètre l'une de l'autre, on introduit dans la peau un courant faradique secondaire ; on fixe ensuite la distance des rouleaux à laquelle il se manifeste, sur différents points de la surface du corps, une sensation électrique minime. Les distances, trouvées, des rouleaux forment une série numérique, de laquelle Leyden tira la conclusion que l'acuité de la sensibilité absolue ne montrait que de faibles différences sur divers points de la surface du corps. On trouva cependant entre le front et la plante des pieds, dans deux séries

d'expériences, des différences de 70 à 75 millimètres, d'un appareil à chariot évidemment très énergique. On ne trouve pas, dans le compte rendu, de détermination de RC.

Bernhardt a renouvelé ces expériences et il les a appliquées à trouver la valeur de la sensation douloureuse faradocutanée ; il obtint ainsi des séries numériques analogues à celles de Leyden, qu'il coordonna pour l'usage pratique dans des tableaux d'ensemble. Lui aussi oublia de tenir compte de la résistance aux courants.

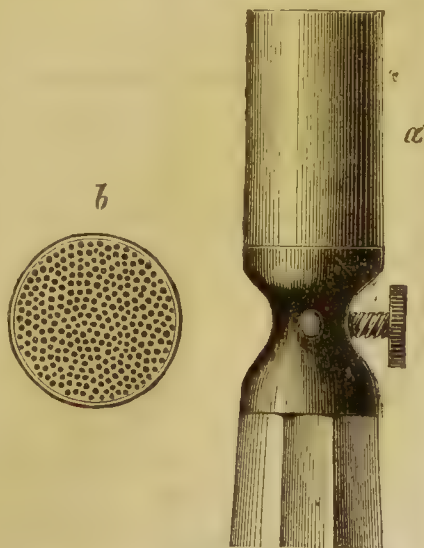
J'ai, dans le temps, fait de nombreux efforts pour étudier cette méthode, mais j'ai été loin d'aboutir à des séries numériques aussi nettes et aussi comparables que l'étaient celles de Leyden. J'en trouve la cause dans les sources d'erreurs inhérentes à la méthode elle-même : le courant n'a, aux pointes de compas, que deux entrées dans la peau et celles-ci sont encore, quand elles sont armées avec deux pôles, de vertu excitative différente. On peut, il est vrai, porter remède à cet inconvénient, si l'on adopte l'ingénieuse proposition de Brenner : d'armer les deux pointes de compas de *la même électrode* et d'utiliser l'autre électrode comme indifférente. Il est vrai que l'on pourrait alors tout aussi bien ne choisir qu'une pointe émoussée pour l'exploration, si l'on ne doit pas étudier les zones du toucher de Weber. Quand on se rappelle la disposition anatomique de la peau et les voies ordinaires que le courant suit pour la traverser, il est clair qu'avec deux points de contact seulement, on est exposé à de trop grandes éventualités, même sur des points symétriques de la peau ; si l'on touche accidentellement, avec une pointe de compas, un petit rameau nerveux de la peau, le résultat sera tout à fait différent de celui qui a lieu tout près. Une légère humectation de la peau, une transpiration facile, rend également les résultats très différents ; enfin en négligeant entièrement la résistance au courant, il reste un tertium dans l'expérience, qui rend impossible la comparaison des différentes parties de la peau chez un seul et même individu comme celle des mêmes parties de la peau chez différents individus. J'ai donc renoncé depuis longtemps à cette méthode — que je crois impraticable et qui d'ailleurs fait perdre beaucoup de temps.

Même chose m'est arrivée, avec la méthode indiquée plus tard par Bernhardt pour l'examen de *la sensibilité à la douleur au moyen du courant galvanique.* Il emploie un pinceau métallique armé du pôle négatif (il tient le pôle positif dans la main gauche) ; avec trente éléments, il met à zéro un rhéostat qui se trouve dans une fermeture parallèle ; puis il augmente les résistances, dans ce rhéostat, jusqu'à ce qu'il se produise, à l'électrode, une évidente sensation de douleur. Les chiffres trouvés des résistances du rhéostat forment une table qui doit indiquer de minimes différences chez diverses personnes. Je n'ai

pas pu me convaincre de cela ; les sensations de douleur, qui se manifestent d'après cette méthode, sont désagréables au plus haut point ; les forces de courant nécessaires sont tout à fait inconstantes et souvent même très différentes à des points symétriques, ce qui dépend sans doute de certaines circonstances de la résistance de l'épiderme qu'on ne peut éliminer. Je n'ai pas pu me convaincre de l'utilité pratique de cette méthode, qui a du reste le défaut d'empêcher de déterminer au galvanomètre la force active du courant ; mais il paraît qu'il se manifeste une vive sensation de douleur, pour peu que le courant fasse sa traversée (Bernhardt lui-même reconnaît que c'est là le cas, dès que le galvanomètre ne donne qu'une inclinaison de 1 degré à $2\frac{1}{2}$!).

Après ces expériences peu encourageantes, faites d'après les méthodes actuellement en vigueur, je me suis pareillement efforcé de trouver une méthode plus utile et plus pratique pour explorer la *sensibilité farado-cutanée*, et qui pût éviter les sources d'erreur dénoncées plus haut. Cette méthode vient d'être décrite par Drosdoff ; mais elle ne peut pas non plus avoir la prétention d'être parfaite.

Je ne choisis plus comme électrode d'excitation (tandis que l'électrode B, « la grande » électrode humide siège toujours sur le sternum) le pinceau métallique mou, émoussé à plat, décrit par Drosdoff, mais je me suis fait confectionner, dans ce but (chez les docteurs Stohrer père et fils, à Leipzig) une électrode particulière, qui partage avec le pinceau l'avantage d'offrir au courant de nombreuses entrées dans la peau et qui du moins élimine l'inconvénient de l'action mécanique éventuelle des différents fils du pinceau. Un faisceau de plus de 400 fils métalliques fins, revêtus d'un fourreau et vernissés, est fortement enfermé dans un tuyau en caoutchouc d'environ 2 centimètres de diamètre, solidement relié par soudure à une extrémité, avec la gaîne métallique amenant le courant et attachée à un manche d'électrode (fig. 20 a) ; l'autre extrémité libre est polie autant que possible, si bien que, placée sur la peau, elle fait l'effet d'une surface métallique tout à fait lisse. Cette même électrode, appliquée sur la surface de la peau, couvre, sur cette peau, une surface circulaire d'environ 2 centimètres de diamètre (fig. 20 b), dans laquelle entre simultanément environ 400



Électrode pour l'examen faradocutané de la sensibilité. — A. Tuyaux de caoutchouc. B. surface libre de l'électrode.

fils de courant. Par là, on intercale certainement toutes les sources d'erreur possibles (transpirations, poils follets, petits troncs nerveux, etc.) et l'on n'a plus à tenir compte de petits changements que l'on rencontre en divers points d'excitation. Au lieu de 2 entrées on en a 400 et l'on obtient ainsi une action plus régulière sur de nombreuses extrémités de nerfs. Sous cette forme, l'électrode d'excitation m'a paru très pratique et très maniable.

On place cette électrode (reliée avec le pôle négatif du courant d'ouverture) solidement sur une partie quelconque de la peau, puis on détermine par une lente poussée du rouleau, d'abord la distance de rouleau à laquelle se manifeste la première sensation électrique minima, de chatouillement, la sensation de picotement bien connu ; en ouvrant en fermant plusieurs fois la chaîne, sur le commutateur du courant cela peut aisément se contrôler et se faire avec une grande rapidité. Il est bon, dans ce moment, d'humecter modérément la peau, en la frôlant rapidement avec un drap humide.

Ensuite on pousse plus loin le rouleau avec un peu plus de célérité, jusqu'à ce que la personne sur laquelle on opère accuse une sensation douloureuse *bien accentuée ;* on note aussi cette distance des rouleaux. Les différents individus ne se ressemblent guère dans l'idée qu'ils se font de la douleur ; mais du moins l'expérience prouve que, sur ce point, il n'y a pas de notables différences sur les différentes personnes saines.

Cette exploration s'effectue sur un nombre illimité de points du corps et sur les régions quelconques du corps. J'ai choisi à cet effet, pour gagner du temps, un nombre de points relativement petits, auxquels on peut en ajouter d'autres à volonté.

PLACES d'excitation.	1. homme, 37 ans, sain.			2. homme, 26 ans, sain.		
	Minimum d. g.	Douleur d. g.	Devia. de l'aig. par 8 el. et 150 resist. au Ct.	Minimum r. l.	Douleur r. l.	Devl. de l'aig. par 8 el. et 150 rés. au Ct.
Joues	200-212	130-130	26°-27°	217-220	130-133	30°-30°
Cou	20[illegible]-192	125-1[illegible]7	23°-22°	187-180	117-120	29°-27°
Bras	198-[illegible]05	125-130	20°-22°	195-180	110-115	20°-22°
(Face interne)						
Avant bras	196-185	115-125	18°-18°	186-200	111-117	19°-16°
(Face interne)						
Dos de la main	170-180	115-105	12°-18°	168-160	111-115	17°-18°
Pointe des doigts	115-125	85-86	2°-7°	123-125	95 96	2°-1°
Abdomen	195-197	125-125	21°-20°	177-177	135-123	20°-18°
Cuisse	195 190	1[illegible]0-125	23°-20°	173-170	113-122	18°-18°
(Surface interne)						
Jambe	183-185	119-122	19°-20°	160-178	107-109	4° 4°
(Surface extérieure)						
Dos du pied	18[illegible]-181	110-125	10°-12°	170-180	110-110	4°-4°
Plante du pied	110-108	75-82	5°-12°	104-107	82-80	4°-5°
(Milieu)						

Mais pour compléter, il me paraît aussi nécessaire de déterminer, aux

mêmes places, la RC galvanique de la peau, pour pouvoir s'orienter sur la manière relative dont elle se comporte en différentes places de la peau et pour contrôler les résultats de l'expérience, d'après les divergences éventuelles d'avec la résistance.

De cette manière on obtient une vue d'ensemble distincte de la sensibilité faradocutanée de la peau sur tout le corps et l'on constate une concordance très satisfaisante des chiffres chez la plupart des hommes bien portants, de sorte que ces nombres peuvent servir facilement pour la constatation de faits pathologiques, comme j'ai eu plus d'une fois l'occasion de m'en apercevoir. L'exploration entière s'effectue en 20 à 30 minutes. Je vous donne comme exemple deux tableaux de recherches faites sur des hommes bien portants (voir page 152).

De nombreuses recherches sur des hommes bien portants résultent à peu près les moyennes suivantes, pour les différentes régions du corps ; pour qu'on s'en fasse mieux une idée, je résume le tout dans la table suivante :

PLACES D'EXCITATION	MINIMUM	DOULEUR	Déclinaison de l'aiguille par 8 éléments et 150 résist. au courant
Joue	200-220	130	26°
Cou	180-200	120	22°
Bras	200	120	21°
Avant-bras	190	115	18°
Dos de la main	175	110	15°
Pointes des doigts	125	90	2°
Abdomen	190	120	20°
Cuisse	180	115	21°
Jambe	170	110	19°
Dos du pied	175	110	10°
Plante du pied	170	80	5°

Ces tables donnent des nombres suffisamment concordants ; elles montrent surtout que les distances des rouleaux sont entre elles dans la même proportion que les résistances au courant ; que les différences des deux côtés sont très faibles et s'expliquent encore bien des fois par des RC. diverses. Par là, nous simplifions particulièrement les explorations comparatives, dans un trouble unilatéral ; nous obtenons ainsi des nombres très concrets, comme le démontre la table suivante :

Cas de PARÉSIE DANS LE CUBITAL DROIT :

PLACES D'EXCITATION	MINIMUM	DOULEUR	DÉCL. DE L'AIG. par 8 élém. 150 résist. au cour.
Pointes des doigts	d. 114 — g. 133	d. 88 — g. 105	2° — 5°
Bord cubital de la main	d. 108 — g. 120	d. 73 — g. 88	25° — 25°

Toutes les incertitudes de cette méthode, comme de toutes celles employées jusqu'à ce jour, semblent pourtant devoir être écartées par une nouvelle méthode de Tschiriew et de Watteville, qui ont eu l'heureuse idée d'éliminer la difficulté que constituaient les résistances extraordinairement variables de l'épiderme, simplement en introduisant dans l'électrode d'excitation (construite semblablement aux miennes), une si colossale résistance (de 3 millions d'Ohms), qu'à côté d'elle les résistances variables de l'épiderme deviennent absolument indifférentes.

Or ils prétendent avoir ainsi déterminé la sensibilité faradique absolue des nerfs de la peau et l'avoir trouvée absolument identique, dans toutes les parties du corps ; on pourrait aussi, avec ce procédé, constater très facilement, les troubles pathologiques. Les considérations théoriques des inventeurs, sont, sous cette forme, tout à fait plausibles. Ils n'ont point encore donné des preuves convaincantes de la possibilité de la chose, et, on n'a pas encore réussi jusqu'ici à installer une électrode pourvue d'une si colossale résistance et répondant à toutes les conditions pratiques. (Je serais fort porté à croire que, pour de pareilles électrodes, il faudrait tout d'abord construire des appareils d'induction beaucoup plus puissants.) Provisoirement, il y a donc encore cette pierre d'achoppement et nous sommes forcés de continuer à nous servir des méthodes plus imparfaites employées jusqu'à ce jour.

Il ne me reste plus que peu de mots à dire de *l'examen de la sensibilité électro-musculaire*, qui, on le sait, a été considérée, par Duchenne comme étant d'une importance considérable au point de vue du diagnostic. Il est, dans ces derniers temps, presque tombé en oubli et cette sensibilité n'est pas d'ailleurs aussi facile à examiner, qu'on l'admet bien souvent.

L'examen se fait en provoquant dans les muscles isolés des contractions plus ou moins énergiques à l'aide de courants faradiques, par l'excitation de leur tronc nerveux ou de leurs points moteurs et en observant jusqu'à ce qu'il y ait douleur, la sensation de tension et de resserrement se produisant dans les muscles eux-mêmes. A cause de l'excitation habituellement simultanée des nerfs sensibles et de la peau, il n'est pas toujours facile de constater nettement cette sensation ; par suite cette exploration ne deviendra simple et sûre que dans les cas d'anesthésie synchronique de la peau, telle qu'elle se produit maintes fois, par exemple dans l'hystérie.

NEUVIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Modifications pathologiques de l'excitabilité électrique et leur utilisation pour le diagnostic.* A. Électrodiagnostic des nerfs moteurs et des muscles. 1. Élévation. 2. Diminution de l'excitabilité électrique. 3. *Réaction de dégénérescence.* Aperçu rétrospectif historique. — Description de la réaction de dégénérescence. Son processus. — Augmentation de l'excitabilité mécanique.

A partir du moment où l'on apprit à exposer à une excitation électrique isolée, différentes parties de l'organisme, particulièrement les nerfs moteurs et les muscles et que l'on dut reconnaître en conséquence que cette excitation était suivie d'effets physiologiques tout à fait réguliers, même sur un homme vivant, on s'attacha à examiner s'il ne se manifestait pas, dans des circonstances pathologiques, des déviations de ce processus régulier et si elles n'avaient pas, par hasard, une valeur diagnostique et pronostique. On reconnut ainsi, en fait, que les variations d'excitabilité électrique, — tant sous le rapport quantitatif que qualitatif, — s'observent d'une façon excessivement fréquente, dans des cas pathologiques, et ce n'est pas là un des moindres mérites de Duchenne, que d'avoir systématiquement examiné et utilisé, dans tous les sens, ces changements, tout d'abord, sans doute, exclusivement en ce qui touche le courant faradique. Après la réintroduction du courant galvanique dans la thérapeutique, toute une série de variations d'excitabilité galvanique furent constatées et décrites par R. Remak, Benedikt, etc.; mais, ce fut seulement à la suite de la constatation scientifique et de la découverte de la « réaction de dégénérescence » et de l'introduction de méthodes plus exactes pour l'examen de l'excitabilité quantitative, que fut mise dans son véritable jour la grande importance d'une exploration électrique exacte et de sa nécessité indispensable dans chaque recherche névro-pathologique complète.

Nous savons maintenant que dans les cas pathologiques, il se produit une longue série de modifications d'excitabilité électrique ; nous pouvons, dans bien des circonstances, tirer de là des conclusions bien déterminées sur l'état anatomique des nerfs et des muscles et, en outre, dans un grand nombre de cas, des inductions tout à fait exactes, positives ou négatives, — sur le siège véritable, d'une lésion quelconque, enfin bien souvent encore retirer de l'exploration électrique, des éclaircissements très importants concernant le pronostic, sans compter son influence sur le choix des méthodes thérapeutiques, laquelle résulte des données fournies par ladite exploration.

Ce que l'on a, jusqu'à ce jour, observé, est déjà d'une si grande valeur que l'on ne peut négliger l'exploration électrique, dans aucun cas de quelque importance. Ses données trouvent l'emploi le plus varié.

Mais, Messieurs, vous ne devez pas, pour cela, exagérer la valeur de cette exploration électrique et trop exiger d'elle. En bien des cas, elle ne fournit point de notions utilisables et très fréquemment le diagnostic d'une affection nerveuse reste aussi obscur après qu'avant l'investigation électrique. Il existe des classes très nombreuses de maladies, dans lesquelles l'exploration dont nous parlons ne donne et ne peut donner aucun éclaircissement décisif ; nous pouvons toutefois espérer que pour une partie de ces maladies, nous obtiendrons quelque chose avec des méthodes de recherche encore plus délicates.

Il me paraît très opportun de vous fournir une énumération systématique des modifications constatées jusqu'ici, de leur apparition et des conclusions qu'on peut en tirer. Celles de beaucoup les plus importantes sont naturellement

A. Les modifications de l'excitabilité électrique des nerfs moteurs et des muscles.

Il se produit ici des modifications tant quantitatives que qualitatives ; ces dernières particulièrement dans les muscles, et rarement en l'absence des premières. La manière dont les nerfs et les muscles se comportent, dans beaucoup de cas, envers les courants faradique et galvanique, est parallèle, mais aussi, dans beaucoup de cas, complètement divergente et cela encore particulièrement pour les muscles. Vous entendrez tout cela.

1. Augmentation (élévation) de l'excitabilité électrique.

Pour l'exploration faradique, l'élévation de l'excitabilité électrique se caractérise: par une réaction plus facile des nerfs et des muscles à l'égard du courant ; par une augmentation de la distance des rouleaux, laquelle manifeste une contraction minima ou en ce que, à une égale distance des rouleaux, l'amplitude de la contraction obtenue est plus considérable.

Comme exemple, servons-nous de la table suivante d'exploitation, dans un cas de tétanos que vous pourrez comparer avec la table normale, p. 147 [1].

HOMME 22 ANS	DISTANCE DES ROULEAUX en millimètres		DÉCL. DE L'AIG. avec 16 éléments
Nerf frontal	d. 147	g. 145	12°
Nerf accessoire........	d. 185	g. 187	15°
Nerf cubital............	d. 185	g. 182	8°
Nerf péronier	d. 180	g. 190	8°

Il existe ici un notable accroissement d'excitabilité dans les trois couples de nerfs : accessoire, cubital et péronier.

1. L'expérience est encore faite avec un galvanomètre ancien, peu sensible.

Un exemple encore de l'élévation de l'excitation faradique, seulement dans les péroniers sur un cas relativement récent de tabes trouve encore ici sa place.

	DISTANCE DES ROULEAUX en Mm. dans les minima de contraction		DÉVIATION DU GALVANOMÈTRE 10 éléments, 150 résistances	
Nerf frontal.......	d. 170	g. 168	24°	24°
Nerf accessoire....	d. 166	g. 167	17°	18°
Nerf cubital.......	d. 170	g. 165	6°	6°
Nerf peronier.....	d. 205	g. 200	7°	8°

Les résultats deviennent encore plus évidents, quand il ne s'agit que d'une élévation unilatérale de l'excitabilité.

La simple élévation de l'excitabilité pour le courant galvanique, se caractérise par ce fait que la première KaFS apparaît avec une force de courant plus faible (une déviation moindre de l'aiguille); que cette KaFS se transforme très rapidement, même en augmentant légèrement la moindre force du courant en KaDS (tétanos) ; que la AnOS apparaît de très bonne heure et vivement à côté de AnOS ; et que, finalement, comme degré le plus élevé de l'augmentation, il se manifeste AnOTe.

Comme preuve de l'existence d'une augmentation d'excitabilité, on constate bien aussi « l'augmentation de l'excitabilité secondaire », c'est-à-dire une modification positive et plus notable du nerf par une action réitérée du courant (voir plus haut, p. 86) ; mais la réalité de ce fait n'est pas encore complètement démontrée par la détermination simultanée de la résistance de conductibilité.

Dans beaucoup de cas, l'augmentation de l'excitabilité se manifeste nettement par une disproportion surprenante entre la réaction motrice, et sensible, c'est-à-dire une contraction très vive, en même temps qu'une sensation très peu perceptible et sans aucune douleur.

Dans toutes les circonstances, lors de la simple élévation de l'excitabilité, tous les changements qualitatifs font défaut.

Prenons encore pour exemple le cas de tétanie (examiné, à vrai dire, avec un galvanomètre encore très défectueux). Ici l'on a trouvé

Dans le nerf radial :

Première KaFS par 1/2° de déviat. de l'aig. (H. sain, 3° de déviat.)
Première KaDS par 3° » (» 10° »)
Différence entre KaF et D : 2 1/2° (H. sain, 7° de déviation)

Dans le nerf cubital :

Première KaFS par 1/4° de déviat. de l'aig. (H. sain : 6° de déviat.)
Première KaDS par 3 1/2° » (» 10-11° »)

Dans le nerf médian :

Première KaFS par 1/4° de déviat. de l'aig.
Première KaDS par 4 1/2° »
} Différence, 4°

L'étude des différents moments d'excitation indiqua une succession rapide, à mesure que les forces de courant augmentaient, jusqu'à AnO et à AnF-tétanos.

Dans le nerf radial :

6 Él. KaFS'	AnOS	
8 Él. KaDS	AnOS'	AnFS
12 Él. KaDS"	AnOTe	AnFS'
14 Él. KaDS"'	AnOTe'	AnDS

Chez des hommes en bonne santé, présentant une semblable RC, on ne peut, même avec 24-26 éléments, obtenir d'AnO-tétanos.

Pour compléter, j'ajoute ici les observations faites sur un cas récent de tétanos, qui fut exploré à l'aide d'un bon galvanomètre et qui offrit une augmentation notable de l'excitabilité faradique et galvanique. Il s'agissait d'un cordonnier (Kuntz), âgé de 17 ans et qui, à d'assez longs intervalles, avait eu plusieurs accès de tétanie graves et longs, surtout dans les mains. Le symptôme de Trousseau existait, l'excitabilité mécanique des nerfs et des muscles était augmentée. Exploration peu de temps après le dernier accès.

EXCITABILITÉ FARADIQUE.

	DISTANCE des rouleaux en millimètres contraction minime		DÉVIATION du galvanomètre avec 8 éléments — 150 RC	
Nerf frontal.......	d. 180	g. 188	24°	24°
Nerf accessoire...	d. 204	g 210	17°	18°
Nerf cubital......	d. 252	g 233	7°	12°
Nerf péronier.....	d. 265	g. 332	4°	5°

Aussi, bien que les résistances aux courants n'eussent éprouvé aucun changement, il y avait eu *une augmentation énorme de l'excitabilité faradique*.

EXCITABILITÉ GALVANIQUE.

	APPARITION de la première KaFS avec	APPARITION de la première KaDS > (Tet)avec
Nerf frontal d.....	4 élém. — 3°	10 élém. — 29°
— g.....	6 élém. — 14°	10 élém. — 27°
Nerf accessoire d.....	4 élém. — 1/2°	10 élém. — 25°
— g...........	4 élém. — 1°	10 élém. — 25°
Nerf cubital d............ .	4 élém. — 1°	10 élém. — 22°
— g......... ...	4 élém. — 1°	10 élém. — 20°
Nerf péronier d........ ..	8 élém. — 5°	10 élém. — 27°
— g...........	4 élém. — 1°	10 élém. — 19°
Nerf radial d.............	4 élém. — 4°	10 élém. — 21°
— g	6 élém. — 4°	12 élém. — 21°

Ainsi ici encore une augmentation notable de *l'excitabilité galvanique* qui se manifeste surtout dans la comparaison faite avec le schéma normal (page 143).

L'examen complet des autres excitants donna aussi une augmentation notable de l'excitabilité galvanique et surtout, dans les nerfs radiaux, des *tétanos d'ouverture* du pôle positif relativement très faciles à établir.

Nerf radial droit :

KaFS	4 éléments	1° de déclinaison,	150 RC
AnOS	6 éléments	3°	id.	id.
KaFTe	10 éléments	21°	id.	id.
AnOTe	10 éléments	28°	id.	id.
AnFS	12 éléments	31°	id.	id.
KaOS	12 éléments	30°	id.	id.

Nerf péronier gauche :

KaFS	6 éléments	1° de déclinaison,	150 CR
AnOS	8 éléments	17°	id.	id.
KaFTe	10 éléments	26°	id.	id.
AnFS	10 éléments	26°	id.	id.
KaOS	10 éléments	29°	id.	id.

Le tétanos de l'ouverture du pôle positif n'existe pas encore même avec 18 éléments et 37 degrés (comparer les schémas de la page 78, 5° leçon).

La constatation de ces changements d'excitabilité s'opère aisément partout où il s'agit de maladies unilatérales, où l'on peut, par suite faire la comparaison avec les parties correspondantes saines ; quand tel n'est pas le cas, et cela arrive souvent, on se sert surtout des recherches antérieures relatives à la détermination quantitative exacte de l'excitabilité.

De cette façon, on peut aussi, aisément et sûrement, établir ces changements ; en voici seulement deux exemples :

	APPARITION de la première KaFS	APPARITION de la première KaDS > avec
1° *Tabes dorsalis*, presque à son début :		
Nerf accessoire....	(150 RC) 6° de dév. de l'aig.	34° de dév. de l'aig.
Nerf cubital d.............	» 12° »	37° »
— g.............	» 10° »	34° »
Nerf péronier d............	» 4° »	23° »
— g...........	« 4° »	21° »
2° Commotion de la moelle épinière ; légère parésie et anesthésie.		
Nerf accessoire g..........	» 5° »	27° »
Nerf cubital d.............	» 4° »	30° »
— g.............	» 5° »	33° »
Nerf péronier d...........	» 1° »	18° »
— g...........	» 2° »	17° »

Ainsi, dans les deux cas, existait une augmentation d'excitabilité galvanique exclusivement dans les deux péroniers.

Mode d'apparition : la simple élévation de l'excitabilité électrique est un fait généralement rare et sans importance diagnostique notable ; peut-être rencontrerait-on ce fait plus fréquemment si l'on voulait se donner la peine de s'occuper d'un examen quantitatif exact d'excitabilité.

On l'a observée, à un degré peu élevé, dans différentes formes de *paralysie cérébrale* (Brenner), dans les hémiplégies de différentes sortes et d'une date récente, principalement dans celles qui sont accompagnées de phénomènes d'excitation motrice (contractures) ; on l'a constatée encore plus rarement dans mainte *affection de la moelle épinière*, par exemple dans la période initiale du tabes, peut-être aussi dans quelques nerfs, lors de cas récents d'atrophie musculaire progressive ; mais tout cela demande encore confirmation. Enfin on l'a trouvée un peu plus souvent dans différentes formes de paralysie périphérique, mais d'ordinaire, peu de temps après leur début, quelquefois cependant plus longtemps après, comme par exemple dans des cas récents de paralysie faciale rhumatismale (Erb, Brenner, Berger) et aussi dans la paralysie par compression du nerf radial (Bernhardt) ; j'ai vu une névrite récente se comporter d'une manière analogue (Fr. Fischer) ; on l'a, du reste, confirmé de nouveau par expérimentation (Leegaard).

Mais plus intéressant, plus nettement formulé et plus important est le phénomène de l'augmentation de l'excitabilité électrique dans certaines *formes de crampes*. C'est ce que, le premier, j'ai démontré, d'une manière précise, dans un cas de tétanie où était tout particulièrement accentué le phénomène de l'Ano-tétanos. J'ai, du reste, retrouvé ce phénomène dans tous les nouveaux cas de tétanie dont j'ai été témoin et il paraît que mon observation a été confirmée (Chvosteck, Onimus, Eisenlohr, E. Remak, N. Weiss, Fr. Schultze) comme étant un fait très régulier, qui paraît avoir une grande importance théorique. Dans mes premières observations, l'élévation d'excitabilité parut bornée aux nerfs du tronc et aux extrémités ; plus tard, d'autres observateurs l'ont trouvée également sur le facial. Il surviendrait aussi dans les cas récents de *chorea minor*, une élévation d'excitabilité, qui serait surtout facile à reconnaître dans les cas d'hemichorea (M. Rosenthal, Gowers). Je n'ai pas encore réussi à confirmer cette assertion.

2. DIMINUTION (abaissement) DE L'EXCITABILITÉ ÉLECTRIQUE.

Elle se caractérise faradiquement par une diminution de la distance des rouleaux nécessaire pour obtenir la contraction minima ou par un affaiblissement marqué de la contraction, quoique la force du courant soit notablement plus intense (c'est-à-dire diminution de la gran-

deur de la contraction minima). Cette diminution peut s'accentuer de plus en plus, de sorte que, pour exciter, il faut des courants de plus en plus forts. Finalement, malgré leur force croissante, ces courants ne peuvent plus provoquer de contraction. On parle alors de l'extinction de l'excitabilité faradique. Mais cette expression ne s'applique d'abord qu'à l'excitation percutanée. Longtemps encore on peut constater de faibles contractions sur les muscles mis à nus, en se servant de l'électropuncture.

Comme exemples probants, on peut citer de préférence les maladies unilatérales, dans lesquelles les parties symétriques s'offrent comme termes de comparaison. On peut alors reconnaître aisément même de légères différences. Voici quelques exemples :

1° *Paralysie faciale rhumatismale de gauche* (forme moyenne).

Ram. frontal, d. 156 mill. ; g. 143 mill.

Ram. mental d. 150 mill. ; g. 135. Résistance au courant égale des deux côtés.

2° *Paralysie par compression du nerf radial droit :*

Nerf radial au bras d., 142 ; g. 154 mill. (déclin. de l'aiguille des deux côtés 5°).

3° *Atrophie progressive des muscles*, prédominant d'un côté.

	Côté sain.		Côté malade.	
Nerf cubital	130	millimètres	118	millimètres
Nerf médian	155	id.	138	id.
Nerf péronier	140	id.	105	id.

4° *Faiblesse après une affection articulaire.*

Nerf péron. d. 178 millim. g. 105 millim.

5° *Cas d'hypertrophie musculaire idiopathique à la jambe gauche* (O. Berger, 1er cas).

Diminution de l'excitabilité faradique dans les muscles :

Quadriceps crural	d. 95	millim. ;	g.,	40	millim.
Vaste externe.	d. 100	»	»	35	»
Gastrocnem.	d. 87	»	»	15	»
Tibial antér.	d. 105	»	»	55	»

(Avec cela la résistance au courant galvanique fut à gauche même plus faible qu'à droite.)

Mais, même dans une affection *bilatérale*, on peut par la méthode exposée plus haut constater des diminutions assez notables de l'excitabilité faradique.

1° Cas de la tabes dorsalis, homme de 37 ans.

Nerf frontal	d. 170	millim.	g. 165	millim.	10°	RC.
Nerf accessoire	d. 175	id.	g. 180	id.	80°	id.
Nerf cubital	d. 175	id.	g. 185	id.	2°	id.
Nerf péronier	d. 132	id.	g. 142	id.	1° 1/2	id.

Ainsi, diminution de l'excitabilité faradique dans les péroniers.

2° Cas de paralysie spinale spasmodique. Homme de 49 ans.

Nerf frontal	d. 155	millim.	g. 158	millim.	27°	de déclin. de l'aig.
Nerf accessoire	d. 173	id.	g. 178	id.	35°	id.
Nerf cubital	d. 167	id.	g. 161	id.	17°	id.
Nerf péronier	d. 142	id.	g. 141	id.	22°	id.

Également diminution évidente de l'excitabilité faradique dans les péroniers, encore augmentée par la RC relativement moins grande de la région du creux poplité.

Dans de nombreux cas on constate d'une façon évidente, la diminution de l'excitabilité faradique de *différentes parties d'un même nerf*, par exemple du nerf brachial au coude par rapport à celle qui se trouve au poignet. Il en est de même lors de l'*atrophie progressive des muscles*.

	au coude	au poignet
Nerf médian	168 millimètres	113 millimètres
Nerf cubital	165 »	123 »

Ici la différence des distances de rouleaux pour le minimum de contraction est de 55 ou de 42 millimètres, différence qui, à l'état normal, n'est tout au plus que de 10 à 20 millimètres (Pareille proportion existe, dans ces cas-là pour le courant galvanique). Dans un autre cas, je constatai :

	au coude	au poignet
Nerf médian	155 millimètres	éteint
Nerf cubital	170 »	éteint

Il va de soi qu'on peut conclure directement de là que les mêmes fibres sont encore excitables au coude et déjà inexcitables au poignet, bien que cela fût possible. Dans beaucoup de cas, on pourra conclure seulement que la partie centrale contient encore une certaine quantité de fibres excitables, mais que la ligne périphérique n'en contient plus. Quelle est de ces deux explications la plus rationnelle ? c'est ce que nous apprendra l'étude attentive des muscles à mettre en contraction.

Pour ce qui concerne le courant galvanique, la diminution de l'excitabilité se manifeste tout d'abord en ce que la KaFC minima n'a lieu qu'avec des forces de courants plus intenses (plus grande déclinaison de l'aiguille) ; pour obtenir le KaFTe il faut une force incomparablement plus grande. Il en est de même des autres moments d'excitation AnF, AnD et KaO. Enfin les réactions distinctes disparaissent peu à peu. Bientôt après, on ne peut plus obtenir de KaOS ; il ne reste donc plus finalement, avec de forts courants, que la KaFS. Si celle-ci, à son tour, est devenue irréalisable, (même avec des changements de courants) on dit qu'il y a *extinction* de l'irritabilité galvanique.

Voilà comment les choses se passent d'ordinaire dans la diminution de l'excitabilité galvanique. Il ne faut pas qu'il intervienne des modifications qualitatives de la loi de secousse ni de la forme des secousses; cette dernière reste toujours courte et rapide comme l'éclair ; elle ne doit jamais être lente et paresseuse. Il en est de même du muscle, mais seulement dans une portion des cas ; dans une autre portion, on ne va pas aussi loin, sans modifications qualitatives préalables ; ensuite la série des extinctions des secousses devient tout autre, à la fin, il ne reste plus que la AnFS et les secousses s'attardent et s'allongent. Cela rentre déjà dans la réaction de la dégénérescence, qui va nous occuper à l'instant.

Ici encore, pour toutes les modifications plus délicates et pour toutes les maladies bilatérales, on ne peut employer que les méthodes exactes de l'examen de l'irritabilité quantitative. Mais naturellement on reconnaît sans peine les perturbations profondes, et les degrés supérieurs de la diminution de l'excitabilité galvanique ; dans celles-ci il faut particulièrement tenir compte de l'absence des modifications qualitatives.

Ici encore, je commence par donner quelques exemples de la maladie hémilatérale des nerfs et des muscles.

1° *Faiblesse de la région du péroné*, après une affection articulaire.

Nerf péronier	côté sain	côté malade
première	KaFS 25°	35°
»	KaDS 40°	manque

2° Paralysie par compression du n. radial droit (forme moyenne).

Première	KaFS	d. à 22°	g. à 10°	de declin. de l'aig.
Première	KaDS	d. à 34°	g. à 31°	»

3° *Atrophie du quadriceps gauche* par suite d'une inflammation de l'articulation du genou (Rumpf).

Nerf crural	KaFS	d. 4°	g. 7°
	AnFS	d. 5°	g. 12°
	AnOS	d. 31°	g. 37°

4° *Faiblesse et atrophie* dans la région du péroné droit à la suite d'une inflammation de l'articulation du genou (Rumpf).

Nerf péron.	KaFS	d. 22°	g. 8°	»
	AnFS	d. 32°	g. 23°	»
	AnOS	d. 32°	g. 23°	»

5° Encéphalopathie. *Hémiparésie gauche.*

Nerf cubital	KaFS	d. 8	El. 60°	g. 10	El. 15°
	KaDS	d. 14	El. 28°	g. 18	El. 36°
Nerf péron.	KaFS	d. 4	El. 3°	g. 10	El. 19°
	KaDS	d. 10	El. 26°	g. 18	El. 38°

Quand la maladie est bilatérale, une exploration complète fournit pareillement une réponse satisfaisante.

1° Tabes dorsalis.

Nerf cubital droit	KaFS	8°	KaDS	32°
Nerf cubital gauche	»	7°	»	32°
Nerf péron. droit	»	21°	»	46°
» gauche	»	25°	»	45°

2° Tabes dorsalis.

Nerf cubit.	KaFS	6°	KaDS	30°
Nerf péron.	»	20°	»	40°

3° Cas d'une paralysie spinale spasmodique, homme de 35 ans.

Nerf frontal droit	KaFS	10°	»	»
Nerf accessoire droit	»	4°	KaDS	35°
Nerf cubital droit	»	2°	»	36°
Nerf cub. gauche	»	3°	»	35°
Nerf péronier droit	»	17°	»	41°
» gauche	»	23°	»	45

Il y a donc dans tous ces trois exemples une diminution de l'excitabilité galvanique, rien que dans les péroniers.

Mode d'apparition. La simple diminution de l'excitabilité électrique n'a lieu que très rarement dans les paralysies cérébrales, encore n'est-ce qu'à des degrés tout à fait légers. En tout cas elle n'advient généralement que lorsque ces maladies durent depuis plusieurs années (surtout quand elles ont commencé dès l'enfance et c'est à bon droit que l'on regarde la conservation de l'excitabilité électrique comme ayant une grande importance pour caractériser et diagnostiquer les paralysies cérébrales.

Les paralysies bulbaires (notamment la paralysie bulbaire chronique et progressive) présentent souvent la diminution, dans les nerfs aussi bien que dans les muscles ; mais, chez ces derniers il y a souvent une réaction de dégénérescence.

Dans certaines maladies de la moelle épinière, on peut remarquer assez fréquemment une simple diminution de l'excitabilité électrique ; c'est ce qui advient par exemple, à un degré peu élevé, pour d'anciens cas de tabes dorsalis (Erb.), dans la paralysie spinale spasmodique (Erb), dans des cas de myélite chronique et de sclérose multiple, dans les affections de la moelle épinière des paralytiques (Fischer), dans les lésions latérales sur le coté paralysé (W. Muller, Joffroy et Salmon). On voit même souvent des degrés élevés de diminution, accompagnés d'une simple atrophie des muscles, qui paraît toutefois être plus alors qu'une atrophie d'inactivité et d'une absence complète de modifications qualitatives (cas de Strümpell).

Peut-être faut-il aussi ranger ici les cas de paralysie aiguë (Jaffé-Erb), de myélite aiguë (v. d. Velden) et d'autres maladies épinières Kahler et Pick), où l'on a observé une diminution prompte et profonde de l'excitabilité faradique et galvanique.

Dans l'*atrophie* musculaire progressive on peut constater dans les nerfs ainsi que dans une grande partie des muscles, le plus souvent, un simple abaissement de l'excitabilité électrique et particulièrement dans les formes qui commencent dès la jeunesse et se maintiennent pendant de nombreuses décades d'années en se traînant et sans présenter une forme bien distincte ; par contre avec la forme typique on trouve dans une partie des muscles une réaction régulière de dégénérescence.

Dans les *maladies périphériques* il faut avant tout se souvenir que les parties de nerfs situés au centre par rapport à la lésion cessent, avec l'apparition de la paralysie d'être accessibles à notre exploration, c'est-à-dire que ces nerfs *paraissent* inexcitables en toutes circonstances, parce qu'ils sont privés de leur relation avec les nerfs afférents et que par suite leur excitabilité ne peut plus se manifester ; c'est précisément le fait caractéristique de la paralysie périphérique, que l'ensemble des nerfs placés au centre par rapport à la lésion soit totalement inexcitable faradiquement et galvaniquement, et ce fait peut être utilisé très fréquemment et utilement pour la localisation positive de la cause de la paralysie. Toutes les variations d'excitabilité que généralement nous pouvons reconnaître, se rapportent donc au stock de nerfs de la périphérie et, c'est seulement là où la paralysie n'est pas encore complète ou est déjà sur le déclin, qu'il peut être question sous certaines conditions d'un examen de l'excitabilité électrique de la masse centrale.

Nous devons nous montrer très prudents lorsqu'il s'agit d'admettre un simple affaiblissement de l'excitabilité électrique ; en principe, il se présente comme une manifestation partielle de la réaction de dégénérescence que nous allons incessamment décrire, et, à la vérité, dans les nerfs seulement, l'affaiblissement progressif va jusqu'à une complète extinction de l'excitabilité faradique et galvanique ; par contre dans les muscles, l'excitabilité faradique, décroît seulement et se perd tandis que la galvanique parcourt toute une série de transformations qualitatives et quantitatives dont le dernier terme est une extinction de l'excitation galvanique. Pourtant on a aussi constaté dans certaines paralysies périphériques et dans des cas rares, une simple diminution de l'excitabilité électrique (Brenner, Bernhardt) ; en outre, dans les maladies musculaires qui doivent aussi être mentionnées, il y a aussi lieu de constater une simple diminution de l'excitabilité électrique des nerfs moteurs afférents.

Dans toute une série de *maladies des muscles* notamment, l'excita-

bilité électrique des muscles paraît simplement affaiblie, à un plus ou moins grand degré, sans qu'il se produise quelque variation qualitative Telle est la règle, dans des cas rares d'*hypertrophie idiopathique des muscles* (O. Berger) et telle est, à un degré encore plus élevé, dans la *pseudohypertrophie des muscles* où l'excitabilité électrique fortement amoindrie présente un contraste frappant avec le volume colossal des muscles. Mais ce phénomène est beaucoup plus important, pratiquement et diagnostiquement, dans les *atrophies et lésions de muscles observées* si fréquemment *à la suite d'affections* articulaires (à l'épaule au genou, etc.). Rumpf le premier a décrit d'une manière exacte ces cas provenant de mon service et depuis, j'ai constaté l'exactitude de ses affirmations dans de nombreuses circonstances ; la variation qualitative de l'excitabilité des muscles manque là sans aucune exception, et ceci est très important pour la distinction des atrophies de dégénérescence.

Tout récemment Seeligmuller a décrit quelques cas de *paralysie arsénicale,* dans lesquels l'excitabilité faradique et galvanique était affaiblie à un haut degré, sans qu'il y eût simultanément une réaction de dégénérescence : Dacosta nous confirme ce fait. Il n'est pas rare de rencontrer, dans la pratique, d'anciennes lésions, atrophies, etc., dans lesquelles l'exploration démontre un semblable affaiblissement s'étant produit à un degré plus ou moins élevé ; mais, dans ce cas, il est difficile pour ne pas dire impossible de décider, si on ne se trouve pas sur les confins de la réaction de dégénérescence ; et dans maints autres cas, une exploration plus exacte démontrerait peut-être encore les traces évidentes de ce changement d'excitabilité.

En tous cas et en conséquence, la diminution de l'excitabilité électrique a une certaine importance comme diagnostic, et ses degrés les plus faibles, qu'une exploration exacte peut seule constater, semblent surtout être appelés à éclairer ou appuyer le diagnostic difficile de maintes affections (principalement centrales, spinales), d'écarter la simulation, etc. En fait, j'ai réussi dans plusieurs cas médico-légaux à obtenir presque toutes les constatations positives, à l'aide d'une exploration électrique exacte et quantitative qui démontrait l'existence réelle d'une maladie et aidait le malade à se faire rendre justice.

3. Réaction de dégénérescence. DR.

Sous ce titre, que j'ai le premier employé, on comprend tout un cycle de *variations d'excitabilité quantitative qualitative,* lequel se déroule, sous des circonstances pathologiques déterminées, dans les nerfs et muscles et, comme je vais vous le démontrer de suite, se trouve dans les rapports les plus intimes avec certains processus de dégénérescence (atrophie dégénérative) histologiques qui se développent si-

multanément dans les dits nerfs et muscles. Cette dégénérescence se caractérise en fait par la *diminution et la perte de l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs et de l'excitabilité faradique des muscles*, tandis que *l'excitabilité galvanique de ces derniers reste stationnaire, qu'elle est augmentée parfois notablement* et varie *toujours qualitativement* d'une façon déterminée.

La DR a une importance très étendue au point de vue du diagnostic ; elle peut bien être considérée comme le don le plus précieux dont la pathologie des nerfs soit redevable à l'électrodiagnostic, surtout depuis qu'on en a étudié tous les détails à l'aide de travaux graduels d'expérimentation, en discutant chaque particularité pathologique d'une façon très complète et qu'elle a été explorée avec plus de soin dans toute la multiplicité de ses manifestations.

L'attention fut fortement éveillée lorsque Baierlacher, en l'an 1859, publia un cas de paralysie faciale, dans lequel les muscles du visage (et comme au début on le croyait généralement les ramifications faciales mêmes) ne réagissaient point contre le courant faradique, mais en revanche réagissaient d'une manière exagérée contre le galvanique. Les plus audacieuses espérances, concernant la supériorité, devenue actuellement manifestement apparente, du courant galvanique sur le faradique, s'attachèrent à ce fait merveilleux, bientôt de toutes parts confirmé, — et la réintroduction du courant galvanique dans la pratique médicale proposée par Remak, n'a peut-être point été si utile, à cet égard, que cette découverte.

Le fait en lui-même n'était pas d'ailleurs tout à fait nouveau en l'an 1859, bien qu'il n'eût pas été en tous cas apprécié, constaté et prisé à sa juste valeur. Hallé déjà, d'après Onimus et Legros, avait, vers la fin du siècle dernier, observé, lors d'une grave lésion faciale, que de simples étincelles électriques, aussi bien que les décharges d'une bouteille de Leyde, restaient absolument ou presque sans action sur les muscles du visage, tandis que ces derniers répondaient très promptement et par des contractions de longue durée au courant d'une pile à colonne voltaïque. Duchenne avait du moins observé, à diverses reprises, que des muscles lésés, qui obéissaient jusqu'à un certain point à la volonté, restaient complètement inexcitables en présence de forts courants faradiques et R. Remak a indiqué, en plusieurs endroits de ses écrits, que, en beaucoup de cas, le courant galvanique produisait des contractions musculaires plus fortes que le faradique.

Mais ce fut seulement avec la découverte de Baierlacher que l'attention universelle fut appelée sur ce fait et un grand nombre d'observations critiques (de Schulz de Vienne, Mor Meyer, V. Grünewaldt, Brenner, Neumann, V. Ziemssen, Eulenburg, Erdmann, Barwinkel, Runge, Erb, etc.) ne confirma pas seulement l'apparition de ce phéno-

mène, pour les formes de paralysie rhumatismale du nerf facial, mais encore pour les paralysies, surtout les paralysies traumatiques de tous les autres nerfs possibles du corps. Mais on a jusqu'ici regardé fréquemment ce phénomène, comme se rapportant également aux nerfs et aux muscles.

J'ai constaté par contre, très exactement, ce fait qui n'avait d'aucune façon été complètement omis par d'autres (Neumann, Barwinkel. V. Grünewald, Runge, etc), à savoir que les muscles ne réagissaient que sur une excitation directe, émanant des nerfs et non sur une indirecte, et que les nerfs ne se conduisaient pas d'une façon différente à l'égard du courant faradique ou galvanique. Poussé par l'apparition de la DR lors des paralysies traumatiques, j'entrepris tout d'abord une exploration expérimentale qui, sur tous les points les plus essentiels, donna toute une série de résultats satisfaisants; on établit d'abord exactement par là, la manière différente de se comporter des nerfs et des muscles, on examina plus à fond, toute la série descendante des variations d'excitabilité et surtout, on exposa nettement la connexion des modifications d'excitabilité avec les phénomènes dégénératifs se succédant simultanément dans les nerfs et les muscles. Un travail expérimental commencé un peu plus tard par V. Ziemssen et Weiss, fournit au point de vue des modifications électriques d'excitabilité, des données absolument identiques ; les constatations anatomiques n'ont malheureusement jamais été publiées.

Après que les bases fondamentales eurent été ainsi établies, de nombreuses observations, les unes entrant plus profondément dans le sujet. les autres étant plutôt des observations cliniques, (Brenner, Bernhardt, Erb, A. Eulenburg, E. Remak, Rumpf, Kahler et Pick, Eisenlohr, Kast, Vierord, etc.) ont apporté quelque lumière sur l'apparition et la nature exacte de la réaction de dégénérescence, dans les circonstances pathologiques les plus diverses ; des travaux d'expérimentation ont été à diverses reprises exécutés sur cet objet et le plus récent, très complet, de Leegard, nous a apporté, sur tous les points principaux, une confirmation des faits établis par moi.

Entre autres choses, les observations cliniques nous ont appris que la réaction de dégénérescence, n'apparaît pas toujours et partout dans son complet développement, mais qu'il y a aussi des cas où, pour ainsi dire, elle se localise dans les muscles, épargnant plus ou moins les nerfs ; c'est pourquoi j'ai imaginé le nom de réaction partielle de dégénérescence. Mais je veux, avant tout, vous donner une description exacte de la réaction complète, DR, puis une courte discussion de formules et autres anomalies d'icelle.

Le fait le plus important à consigner ici tout d'abord est que *le processus des variations d'excitabilité est absolument différent dans les nerfs*

et dans les muscles, qu'elles doivent par conséquent, être franchement séparées les unes des autres. On doit par suite, tant dans l'exploration que dans l'exposition, les distinguer autant que possible les unes des autres.

En ce qui concerne le nerf moteur, après l'action d'une lésion paralysante, il ne se produit dans un petit nombre de cas, qu'une légère augmentation de l'excitabilité électrique et elle a une courte durée de un ou deux jours ; mais, dans la règle, aussitôt ou très vite (dès le deuxième ou troisième jour) après l'apparition de la paralysie commence *un abaissement progressif et symétrique tant de l'excitabilité faradique que de la galvanique*. Ceci se manifeste, en partie par un retard dans l'apparition du minimum de contraction, en partie par un affaiblissement du maximum de contraction qu'on puisse atteindre par de forts courants. On voit l'excitabilité décroître rapidemment de plus en plus, de telle sorte que, vers la fin de la première ou durant le cours de la deuxième semaine, elle a complètement disparu et que du moins, lors d'une excitation percutanée avec les plus forts courants faradiques et galvaniques, il ne se produit plus de traces de contraction. L'affaiblissement commence à la partie des nerfs située tout près de la lésion et de là gagne assez vite vers la périphérie. Le nerf se comporte, sous ce rapport, presque de la même façon, à l'égard des deux sortes de courants : les inexcitabilités faradique et galvanique progressent proportionnellement et synchroniquement, sans nulle trace de variation qualitative.

Cette absolue inexcitabilité des nerfs a dès lors une durée variable : elle est très courte dans les cas légers, rapidemment guérissables, elle est de longue durée (plusieurs semaines, plusieurs mois), dans des cas rebelles plus graves, permanente dans des cas incurables.

Ensuite les premières traces de *l'excitabilité qui revient* commencent à se manifester presque en même temps pour le courant faradique et galvanique et alors seulement que la compensation de la lésion et la régénération du nerf ont fait certains progrès. On constate tout d'abord ces traces dans la partie des nerfs placée tout près de la lésion et ce n'est que petit à petit que l'excitabilité de retour arrive vers la périphérie et ce n'est que très lentement qu'elle se rétablit de nouveau ; ceci se produit dans les mêmes proportions pour les deux genres de courant et sans variation qualitative. Dans les cas légers, la hauteur normale de l'excitabilité est assez vite atteinte ; mais dans tous les cas graves, *elle reste un temps plus ou moins long au-dessous de la normale* et il n'est pas rare, en de telles circonstances, de constater le complet rétablissement de la motilité volontaire, tandis que l'excitabilité électrique des nerfs accuse encore un affaiblissement indubitable.

Très habituellement, vous pouvez, dans des cas de cette nature,

observer que l'inexcitabilité du nerf persiste encore à une époque où, par son entremise, des mouvements volontaires s'effectuent déjà, c'est-à-dire *qu'il y a retour de la motilité, malgré la persistance de la perte de l'excitabilité électrique* et qu'ultérieurement aussi le progrès de ces mouvements volontaires s'opère plus vite et plus complètement que celui de l'excitabilité électrique. C'est là un fait que Duchenne avait bien des fois constaté, dans les paralysies traumatiques, en ce qui concerne l'excitabilité faradique et il ne signifie rien autre que ceci, c'est que le nerf, à une époque déterminée, est *bon conducteur* des excitations volontaires émanant de l'organe central, mais qu'il n'est pas encore excitable par le fait des courants électriques. Cet état n'est souvent apparent que pendant un temps très court, mais souvent, il dure des jours et des semaines ; cela dépend de la gravité de la lésion, de la rapidité de la régénération et de la distance qui sépare la place excitée du siège de la lésion.

Si l'on creuse davantage ce fait surprenant et qu'on a bien souvent considéré comme inexact, on voit qu'il trouve sa solution simplement en ce fait que la *conductibilité* et *l'irritabilité électrique* du nerf sont deux qualités distinctes et que l'existence de l'une ne nécessite pas absolument celle de l'autre. Sitôt qu'il se produit au siège de la lésion une nouvelle jonction des centres nerveux avec la portion périphérique; et que dans cette dernière, un certain degré (très faible encore, comme mes expériences l'ont démontré) de régénération s'accomplit, les voies motrices sont déjà bien capables de conductibilité, mais ne sont pas pour cela encore devenues excitables par les courants électriques ; pour ceci, il faut que la régénération ait fait encore de nouveaux progrès. Lorsque, dans le schéma ci-joint d'un semblable nerf moteur, la partie de lésion située entre b et c (fig 21) s'est une fois raccordée par la régénération, une conductibilité des excitations venues de a jusqu'au muscle est de nouveau possible, bien que la masse c du filament placée au-dessous soit encore électriquement inexcitable. Si l'on applique donc l'irritant électrique à la partie inférieure c, il ne s'ensuit aucune contraction, si on l'applique au delà de b, il se produit d'évidentes contractions ; or comme l'excitation de la volonté agit au delà de b, elle peut également produire des contractions musculaires. Ce fait constaté expérimentalement, peut facilement encore se confirmer sur des hommes vivants, sur des lésions convenablement localisées, dans lesquelles la masse nerveuse placée au centre est accessible à la sensibilité électrique. La différence entre l'efficacité de l'excitation volontaire et celle d'un excitant électrique appliqué à un segment de nerf périphérique, s'ex-

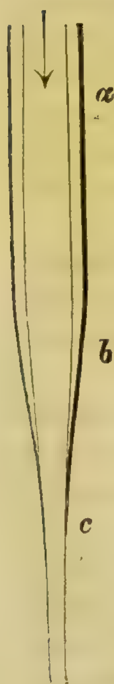


Fig. 21

plique donc simplement par la *différence du point d'attaque de l'excitation ;* à une époque déterminée de la régénération, les fibres motrices sont bien déjà capables de transmettre les excitations qui viennent d'au delà du siège de la lésion, mais ils ne sont pas encore capables de recevoir l'irritant électrique, qui les atteint en dessous de ladite place, fait que l'on s'est décidé à accepter tout récemment en physiologie, non sans contestations.

La manière de se comporter des muscles dans la DR est toute différente de celle du nerf. Tandis que le nerf réagit d'une façon assez égale, contre les courants faradiques et galvaniques, le muscle se conduit très différemment à l'égard des deux sortes de courant.

Contre le *courant faradique* sans doute, le muscle réagit presque exactement comme le nerf moteur; ici aussi apparaît un *affaiblissement continu de l'excitabilité* qui, dans le cours de la deuxième semaine va jusqu'à l'*extinction complète*. Les plus forts courants faradiques ne développent plus alors, par le fait du moins d'une application percutanée, aucune apparence de contraction musculaire, tandis que certainement sur le muscle mis à nu, ou au moyen de l'électroponcture, on peut évoquer encore longtemps de faibles contractions bornées au petit faisceau de nerfs, voisin de l'endroit atteint.

Cette extinction de l'excitabilité faradique persiste donc, à peu près comme pour les nerfs, un temps plus ou moins long, et comme pour ces derniers, à un degré déterminé de la régénération, l'excitabilité faradique du muscle réapparaît dans ses premières traces pour ne s'élever que peu à peu et se rapprocher progressivement de la normale. Ce retour se produit *habituellement un peu plus tard que dans les nerfs* et est aussi séparé par un intervalle quelque peu plus long de celui du mouvement volontaire. Et ici encore plus notablement que pour les nerfs, l'excitabilité faradique *reste souvent, longtemps encore, au-dessous de la normale;* plus a été longue, plus a été grave la paralysie, plus la régénération est en retard.

Les choses se passent tout autrement en présence *du courant galvanique !* Dans la première semaine on constate certainement un *affaiblissement graduel de l'excitabilité galvanique*, comme pour l'excitabilité faradique ; mais dans le cours et vers la fin de la deuxième semaine, cet affaissement fait place à une *élévation de l'excitabilité galvanique* qui peut ensuite atteindre, durant les semaines suivantes, un degré très élevé et se lier à des *modifications qualitatives* tant de la formule que du mode de contraction.

L'accroissement de l'excitabilité galvanique devient très vite évident : des forces de courant toujours plus faibles suffisent pour l'excitation des muscles : avec 8, 6, 4 et finalement même avec 2 éléments, on peut souvent encore obtenir des franches réactions de fermeture et d'ou-

verture, avec de forces des courant qui agissent à peine sensiblement sur l'aiguille du galvanomètre et laissent absolument inertes les muscles symétriques sains. En même temps que cette élévation d'excitabilité se produit aussi un changement de plus en plus net du *mode* de secousse ; au lieu de la convulsion normale, courte, rapide comme l'éclair, il se produit une *contraction paresseuse*, traînée en longueur qui, même avec des forces de courant relativement faibles, se transforme en un tétanos persistant pendant toute la durée du courant. Précisément cette lenteur de la secousse, qui d'ailleurs ne développe qu'une faible quantité de force est particulièrement caractéristique pour la DR, et existe en toutes circonstances ; de telle sorte que je pourrais la considérer comme le critérium capital de cette dernière. On peut démontrer d'une très belle façon cette modification dans la forme de la secousse ainsi que l'élévation de l'excitabilité galvanique par rapport avec l'état normal, sur des points où les muscles symétriques sont très rapprochés l'un de l'autre et peuvent être synchroniquement excités avec une électrode, par exemple, lors d'une paralysie faciale unilatérale, au menton. Si l'on applique ici une électrode, les secousses n'apparaissent, lors des fermetures du courant ascendant, que sur le côté malade, le sain restant impassible ; si plus tard ce dernier est aussi excité, il se produit chez lui, à chaque fermeture une secousse courte, rapide comme l'éclair à laquelle vient se joindre, avec un certain retard la convulsion paresseuse, de longue durée du côté malade. Il en est de même dans l'excitation labile des muscles dégénérés, où l'accroissement de leur aptitude à la réaction et le caractère particulièrement modifié et paresseux de la secousse, par rapport aux muscles sains se fait très nettement remarquer, — souvent bien plus tôt que cela n'a lieu par des brusques changements de densité du courant (F et O).

Mais, nous ne trouvons pas moins surprenante que cette modification du mode de convulsion, la *variation qualitative de la loi* de secousse dans le muscle, qui se produit en même temps : celle-ci est surtout dépendante de *l'accroissement plus puissant* de l'AnFS ; bientôt celle-ci devient tout aussi complète que la KaFS (AnFS $=$ KaFS) et dans la plupart des cas, elle est même notablement plus grande (AnFS $>$ KaFS), c'est-à-dire qu'à côté de la lenteur de la contraction, il existe également un très important critérium de la DR ; et il est absolument incompréhensible pour moi que la prépondérance de la AnFS puisse être contestée par quelques savants (Vulpian) ; j'ai constaté la chose tant de fois, d'une façon si régulière et si évidente, que je dois la considérer comme un des faits les plus certains de la pathologie humaine. Je cite seulement quelques exemples, bien que le nombre ici prouve moins que la vue directe de la secousse.

1° *Polyomyélite ant. chronique.*
Région du péroné, côté droit.

Première	AnFS	avec 8	Ele.	8°	de Déviat del'aig.	} Secousse lente
»	KaFS	10		19°	»	

2° *Paralysie traumat. du bras* (période avancée).
Muscles extenseurs sur l'avant-bras.

Première	AnFS	18	El.	24°	} Secousse lente
»	KaFS	10	El.	28°	

3° *Paralysie des nerfs de plusieurs muscles du bras.*
Muscles biceps droit.

Première	AnFS	12	El.	14°	} Secousse lente
»	KaFB	16	El.	18°	

4° *Névrite multiple progressive.*
Muscles extenseurs à l'avant-bras.

Première	AnFS	» 10	El.	7°	»	} Secousse lente
»	KaFS	14	El.	18°	»	

Muscle vaste interne.

Première	AnFS	» 10	El.	16°	»	} Secousse lente
»	KaFS	12	El.	21°	»	

Muscle vaste externe.

Première	AnFS	» 12	El.	20°	»	} Secousse lente
»	KaFS	16	El.	28°	»	

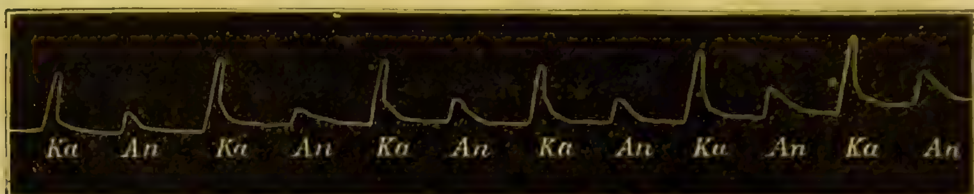
Ce phénomène apparaîtra aussi très nettement dans les courbes ci-jointes que je dois à l'obligeance de mon ancien assistant M. le Dr Kast à Fribourg-en-Brisgau. Les courbes relevées dans la région du péroné nous indiquent seulement des secousses de fermeture, Ka = KaF An = AnF. La première courbe appartient à une personne saine, les deux autres proviennent d'un cas avec réaction de dégénérescence dans la région du péroné (à la suite de poliomyélite antérieure chron.) Une plus ample explication n'est pas nécessaire pour qu'on remarque la prédominance du pôle positif (An) sur le négatif (Ka), le moindre escarpement et la largeur plus grande des courbes de contraction comparées aux courbes normales.

Ce qui existe pour la AnF, existe d'une manière analogue pour la KaOS ; *cette dernière croît également d'une façon relativement* plus rapide que la AnOS et lui devient très vite égale, bien que la secousse d'ouverture du pôle négatif soit rarement plus grande que celle du positif (KaOS > AnOS) ; pourtant j'ai remarqué le fait bien des fois d'une façon tout à fait indubitable et manifeste. Cela n'est pas toujours facile à constater parce que les secousses d'ouverture qui, dans les premiers moments, s'obtiennent aussi sous une forme extra

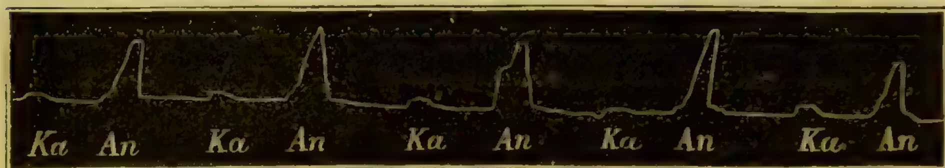
ordinairement vive et légère (relativement beaucoup plus légère que la normale), s'en vont bientôt et disparaissent, en partie, à cause des contractions toniques de fermeture, qui durent jusqu'à l'ouverture de la chaîne, en partie aussi parce que, avec la lenteur croissante des contractions, les muscles perdent la faculté de réagir sous un excitant de courte durée (Brenner), et l'excitant d'ouverture ne doit être que de courte durée. Cette absence des secousses d'ouverture n'est du reste considérée par Leegaard que comme une exception.

Figure 22.

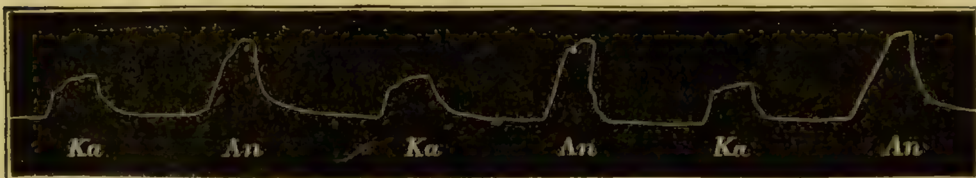
Courbes de secousses de fermeture, dans une excitation directe (unipolaire) des muscles, à la région du péroné à la jambe. Ka = KaFS. An = AnFS.



1. Courbes d'une jeune fille saine. 33 El. KaFS notamment plus forte qu'AnFS.



2. Cas de Poliomyélite ant. chron. — DR. — Courbe de la région du péroné. 33 El. — AnFS notamment plus forte que KaFS.



3. Le même cas : — Avec 40 Elem. — Prédominance de l'AnFS et caractère lent des secousses très évident.

Cette manière d'être, élévation et modification qualitative de l'excitabilité électrique, persiste dès lors sans changement, plus ou moins longtemps, 3, 6, 8 semaines.

Mais alors apparaît un *affaiblissement graduel de l'excitabilité galvanique*, tandis que les variations qualitatives, surtout la lenteur des secousses, continuent à persister ; mais des forces de courant de plus en plus fortes deviennent nécessaires pour développer ces contractions lentes.

Dans les cas incurables, cette diminution progresse toujours davantage et on arrive peu à peu à rendre l'excitation des muscles ou ne

peut plus difficile ; la KaFS s'éteint enfin la première complètement et il ne reste plus finalement qu'une AnFS très faible comme dernière manifestation vitale des fibres musculaires qui existent encore ; ce qui fait opposition avec l'extinction simple de l'excitabilité galvanique, dans laquelle la KaFS est la dernière réaction persistante. Des années peuvent s'écouler avant que l'excitabilité galvanique disparaisse complètement du muscle dégénéré.

Dans les cas curables toutefois, avec le retour de la motilité et de l'excitabilité électrique des nerfs, *les phénomènes normaux se rétablissent aussi peu à peu dans le muscle*, plus ou moins rapidement il est vrai, suivant que le régénération se produit plus tôt ou plus tard. Mais vous ne devez jamais vous attendre, à voir aussitôt après le retour de la conductibilité et de l'excitabilité des nerfs, les muscles revenir également à leur état normal ; les transformations survenues dans les muscles ont besoin d'un certain temps pour redisparaître et ainsi vous devez vous attendre, en toutes circonstances, à ce que les signes de la réaction de dégénérescence dans les muscles durent encore un certain temps, plus ou moins long, après le retour de l'excitabilité dans les nerfs ; et il peut arriver ainsi que des secousses qualitatives normales soient de nouveau développées par les nerfs, tandis qu'en excitant directement les muscles, les secousses qualitatives anormales de la DR apparaissent encore. Mais c'est très graduellement — peut-être encore durant l'accroissement d'excitabilité, mais plus souvent alors que celle-ci a déjà commencé à s'affaiblir, — que la réaction normale se rétablit, que la AnFS se réduit plus, que la lenteur des secousses cesse et qu'ainsi tout peut redevenir normal ; mais, dans la règle, l'excitabilité est, à ce moment, parvenue à un degré quantitatif essentiellement inférieur et *il se passe encore longtemps avant que la motilité se rétablisse conformément à la normale.*

En ce qui touche la différence excessivement surprenante entre l'excitabilité faradique et galvanique du muscle, différence qui a donné l'impulsion initiale aux explorations les plus rigoureuses sur la DR, la cause en a été placée par Neumann dans la différence physique des deux genres de courant. Neumann a fait remarquer que, dans de semblables cas pathologiques, *des courants d'une certaine durée* sont seuls en état d'exciter les muscles transformés ; comme les courants faradiques, pendant leur passage, sont d'une durée tout à fait momentanée, d'une grande rapidité d'égalisation, ils restent sans effet sur le muscle affecté. Quand, à l'aide d'une disposition quelconque, on transforme le courant galvanique actif en un courant de très courte durée, ce dernier reste également complètement sans effet ; et tel est encore le cas, même avec des courants galvaniques très forts, tandis que des actions très intenses sont déjà développées par de très faibles courants

de longue durée. Ainsi s'explique ce fait que l'on réussit souvent, à une époque déterminée de la paralysie, à l'aide des courants, durant un peu plus longtemps, de l'appareil de rotation magnéto-électrique (et même à l'aide du courant faradique des spirales primaires), à développer encore des contractions, tandis que les courants faradiques secondaires sont déjà complètement sans effets.

De cette façon sans doute on établirait une cause physique pour la divergence de l'excitabilité faradique et galvanique de ces muscles ; mais la raison pour laquelle les muscles dégénérés perdent la faculté de réagir contre des courants de courte durée, tandis qu'ils répondent d'une façon plus accentuée aux courants de longue durée, reste encore tout d'abord à déterminer et constitue un problème pour la physiologie pathologique. Mais, certainement, ce sont les modifications chimiques et moléculaires liées à la dégénérescence de la substance contractile, qui doivent être invoquées, en première ligne, comme éclaircissement.

Mais une autre manifestation, qui surgit durant la disparition graduelle de la DR et que nous ne pouvons que brièvement mentionner ici, a certainement les rapports les plus étroits avec ces variations ; *c'est l'augmentation d'excitabilité mécanique des muscles.* Je l'ai décrite en premier lieu ; Hitzig d'autre part l'a découverte tout à fait en dehors de moi, mais il l'a, par erreur, attribuée aux nerfs. Elle peut, dans tous les cas en question, être observée d'une façon plus ou moins évidente et elle se prouve par ce fait que les muscles répondent par une contraction très nette mais lente, à une excitation mécanique quelconque, même très faible (de préférence à un coup léger et de courte durée porté avec un marteau de percussion, ou plus simplement, avec le doigt, ou une simple pression ou même l'éloignement rapide d'un corps déprimant). Cette manifestation se relie, on ne peut plus étroitement, avec l'augmentation de l'excitabilité galvanique, mais elle se produit d'ordinaire plus tardivement et, dans la règle, s'évanouit aussi un peu plus tôt que celle-là, mais dans des cas favorables, elle peut être observée durant des semaines et des mois.

Ici se termine la description, si je puis m'exprimer ainsi, des manifestations capitales et typiques de la réaction complète de dégénérescence ; si, dans tous les cas, elles ne présentent pas exactement la même marche, cela s'explique de soi par les circonstances propres qui existent dans la réalité ; c'est ce qui ressortira d'une façon encore plus positive des particularités de l'exposition ultérieure. Nous avons affaire, en pathologie, non à des expériences simples et nettes mais à une multiplicité extraordinaire de phénomènes qui sont susceptibles de la gradation et de la complication la plus diverse. C'est là ce que vous ne devez jamais perdre de vue.

DIXIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Réaction de dégénérescence* (suite). Ses rapports avec l'atrophie dégénérative des nerfs moteurs et des muscles. Description de celle-ci. Rapprochement de son processus avec celui de la réaction de dégénerescence. — Réaction *complète* et *partielle* de dégénérescence. — Caractère de la DR; conclusions qu'on peut en tirer au point de vue du diagnostic. — Sa valeur au point de vue du pronostic. Remarques particularisantes et critiques.

Les explorations expérimentales ont pour la plupart réussi à éclairer le processus régulier et typique de la D R et elles ont mis surtout hors de doute *que les manifestations de cette réaction sont étroitement liées à certaines transformations histologiques des nerfs et des muscles ;* c'est là ce que démontrent les paralysies expérimentales ainsi que, chez l'homme, les paralysies analogues, périphériques et spinales.

Les phénomènes de l'atrophie dégénérative des nerfs moteurs et des muscles peuvent être considérés comme le type des modifications qui se produisent, lors d'une section ou d'un écrasement des nerfs. Je dois donner ici un bref aperçu de ces modifications, afin de pouvoir caractériser les rapports de leurs phases diverses avec les phases de la D R. Pour tous les détails, je vous renverrai aux manuels de pathologie nerveuse et aux travaux spéciaux qui la concernent et qui ont été dans ces derniers temps publiés en très grand nombre.

La première conséquence d'une telle lésion traumatique est *la dégénérescence du segment des nerfs périphériques.* Au bout de peu de jours déjà (2-4), apparaît la coagulation, la transformation de la substance médullaire en grumeaux, gouttes liquides, granulations, processus qui se déroule assez vite et amène la formation de quantité de petites granulations et cellules granulées. A cela se relie immédiatement le ramollissement, la *destruction* et *décomposition* du cylindre-axe, qui ne persiste peut-être que dans des cas de très léger écrasement ou dans des conditions favorables sous d'autres rapports (Korybutt-Daszkiewicz) ; ce ramollissement se développe conjointement avec une forte prolifération granuleuse dans la gaîne de Schwann. Peu à peu une grande partie des produits de décomposition ainsi développés se résorbe et il ne reste, dans la gaîne de Schwann, qu'une *masse protoplasmatique homogène*, qui, d'après les uns, a été produite par la dissolution du cylindre-axe décomposé, et par les autres est considérée comme une masse de formation nouvelle, en rapport avec l'augmentation de granulations. Toutefois dans ces conditions, le caractère primitif histologique des fibres nerveuses a complètement disparu. Tout ce processus s'étend très vite, du siège de la lésion vers la périphérie, jusqu'aux ramifications nerveuses les plus fines. Les modifications du névrilème sont en

relation étroite avec ce qui précède ; à part la *névrite traumatique* entièrement circonscrite à la place de la lésion, il se produit dans toute la masse nerveuse périphérique, une prolifération des noyaux de la gaîne de Schwann, une accumulation notable d'éléments cellulaires dans l'endoneurium et le perineurium ; les dits éléments se transforment ultérieurement en cellules fusiformes et tissu conjonctif, qui s'accroissent dans une grande proportion, pénètrent par larges bandes entre les petits faisceaux isolés des fibres nerveuses et à l'intérieur même de ceux-ci et déterminent finalement une *cirrhose caractérisée du nerf.* On peut se demander comment s'est produite cette hyperplasie du tissu conjonctif ; est-ce par suite de l'irritation que les produits de destruction du nerf déterminent ? est-ce par le fait de la paralysie des voies vaso-motrices et trophiques ? c'est là une question qui n'est pas encore résolue.

Au bout d'un temps plus ou moins court, plus ou moins long, cela dépend seulement de la nature et de la gravité de la lésion, — apparaît une *régénération* plus ou moins complète *du nerf;* régénération certaine, dans tous les cas où la situation anatomique est favorable, rapide, lors d'un simple écrasement, lente dans une section ou déchirure totale, et d'autant plus lente que les extrémités nerveuses sont plus éloignées les unes des autres. Nous pouvons abandonner cette question aux histologistes qui sont encore plongés dans la discussion de questions interminablement insolubles, en particulier la question de savoir de quelle manière, au siège de la lésion même, s'établit la communication et comment les anciennes fibres centrales sont de nouveau mises en relation de conductibilité avec les fibres périphériques de formation nouvelle. Pour nous électrothérapeutistes, il est d'une importance secondaire d'apprendre comment cela se fait, pourvu que nous sachions que cela se produit généralement ; et c'est là indubitablement le cas, dans les circonstances favorables : *Un semblable rétablissement de la conductibilité s'effectue sur la place de la lésion* et il est très certain que la complète régénération de la masse de nerfs périphériques dépend de lui exclusivement, lors même que, suivant de récentes explorations, il préluderait et se préparerait à l'avance dans la partie périphérique, déjà bien avant le rattachement à la partie centrale. Sans doute, sous la vivifiante action d'influences trophiques centrifuges, le complet rétablissement de la structure normale histologique des fibres nerveuses périphériques, s'effectue tout d'abord ; ces liens d'abord très étroits, pâles et sans moelle, s'épaississent peu à peu, à partir du siège de la lésion jusqu'à la périphérie, s'entourent *d'une enveloppe médullaire,* à l'origine étroite, et devenant de plus en plus large, pour, peu à peu se rapprocher petit à petit de l'état normal ; mais dans tous les cas plus graves, ils subsistent longtemps à l'état de

fibres minces dans le tissu conjonctif très abondant du tronc nerveux qui ne se reforme que très lentement et peut-être jamais complètement.

Parallèlement à ces transformations des nerfs se produisent naturellement des *transformations histologiques dans les muscles qui s'y rattachent*. Ces derniers subissent inévitablement une atrophie dégénérative progressive. La première manifestation perceptible de celle-ci est *l'amincissement* croissant *des fibres musculaires* elles-mêmes, lequel devient déjà évident, à partir de la deuxième semaine, est déjà très notable, quelques semaines plus tard, et peut aller, dans les cas incurables, jusqu'à la destruction et disparition complètes des fibres. En outre leur *striation transversale est un peu moins nette*, mais reste conservée et ce n'est qu'à titre d'exception que l'on constate une dégénérescence graisseuse ou granulaire des fibres ; il se produit en en même temps une *augmentation* considérable des *noyaux musculaires* qui gisent les uns à côté des autres en petits tas et chaînes et il survient finalement une *transformation chimique de la substance musculaire*, qui se manifeste à l'exploration par la tendance plus grande qu'ont de tels muscles à subir la dégénérescence dite cireuse.

En même temps que ces modifications des fibres musculaires, se produisent dans le *tissu conjonctif interstitiel* du muscle, ces mêmes infiltrations cellulaires et des phénomènes d'hypertrophie du tissu conjonctif, ainsi que du nevrilème, et comme résultat final il apparaît ainsi une évidente *cirrhose conjonctive du muscle*, dont les fibres atrophiées et minces semblent au bout de quelques semaines, entourées de couches épaisses de tissu conjonctif. Dans les cas incurables, les muscles entiers sont ainsi peu à peu transformés en cordons plats de tissu conjonctif, qui peuvent aussi, dans la suite, devenir le siège d'un dépôt de graisse.

Dès que la régénération des nerfs s'est produite, et qu'ainsi l'action des influences trophiques centrales sur les muscles s'est rétablie, le progrès de ces phénomènes, dans le muscle, s'arrête et il survient *un lent rétablissement de l'état normal*. Or pour cela il faut beaucoup de temps: les fibres restent longtemps plus étroites ; le tissu conjonctif hypertrophié, empêche leur accroissement et reste, surtout dans les cas difficiles, très longtemps et même maintes fois pour toujours, un obstacle au fonctionnement normal et à la nutrition normale des muscles.

Un grand nombre de recherches expérimentales et cliniques concordantes, ont établi indubitablement que les phénomènes de dégénérescence décrits plus haut sont dans le rapport le plus étroit avec la réaction de dégénérescence ; leurs phases concordent exactement avec les degrés de développement de cette dernière et il est incontestable

que les *modifications histologiques sont la cause principale* de la DR, qu'elles la déterminent et la font naître. Comment cela a-t-il lieu ? C'est ce que je vais vous expliquer en peu de mots.

La dégénérescence du tronçon de nerf périphérique apparaît de bonne heure et elle est sans aucun doute la cause de *la diminution et de la disparition de l'excitabilité faradique et galvanique* de ce tronçon de nerfs ; si cette dégénérescence est arrivée à un certain degré, l'excitabilité électrique est totalement éteinte et elle reste telle, jusqu'à ce que les communications, entre le tronçon de nerf central et périphérique, soient rétablies et que la régénération de ce dernier ait commencé.

C'est aussi avec cette régénération que recommence l'excitabilité faradique et galvanique du tronçon de nerf périphérique. Mais l'excitabilité électrique arrive un peu plus tard que la conductibilité des voies nerveuses pour l'influence de la volonté ou pour une excitation électrique appliquée au tronçon central. Cela dépend sans doute du degré de développement des fibres régénérées. On dirait que celles-ci ne redeviennent excitables que quand elles sont munies d'une gaîne médullaire d'une certaine épaisseur, lorsque la jeune fibre a déjà atteint de nouveau un certain degré de développement, tandis qu'à un degré antérieur, elle est déjà susceptible de conductibilité. Je ne dirai pas, parce que cela ne m'est pas encore démontré suffisamment, que cette conductibilité n'appartient puremment qu'au cylindre-axe, tandis que la seconde propriété correspondrait à la réapparition de la gaîne médullaire et que, par suite, le cylindre-axe, dans ses fibres qui se régénèrent, n'est que la partie *conductrice*, tandis que la gaîne médullaire est celle qui *reçoit l'excitation électrique.*

Mais cette hypothèse me paraît très plausible, bien que l'assertion de Kühne et de Steiner [1] (que l'action électro-motrice des nerfs médullaires n'appartient qu'au cylindre axe, sans participation de la moelle des nerfs) soit peut-être opposée à cette manière de voir. A mesure que les jeunes fibres se développent, leur excitabìlité augmente ; mais *le plus souvent elle reste encore longtemps moindre qu'à l'état normal*, soit par suite *d'un développement insuffisant des fibres nerveuses et de la cirrhose du nerf lui-même*, soit, encore plus, à cause de *l'atrophie et de la cirrhose des muscles*, qui ne peuvent pas de longtemps encore obéir, avec une énergie normale, aux excitations provenant du nerf.

La *dégénérescence des nerfs intra-musculaires* est probablement la cause de *l'affaiblissement de leur excitabilité faradique et galvanique.*

1. W. Kühne et J. Steiner. Observations sur les fibres médullaires et sur les fibres non médullaires des nerfs. Unters. des physiol. Instituts d. Univers. de Heidelberg. To. III, cahier 1 et 2.

affaiblissement que l'on peut observer dans la première semaine, alors qu'on ne peut encore observer aucune modification des fibres musculaires. Les transformations histo-chimiques, qui se manifestent alors dans la substance striée, sont indubitablement la cause de l'*inexcitabilité par les courants faradiques, de peu de durée* d'une part, et d'autre part de l'*accroissement* énorme et de *la modification qualitative de l'excitabilité galvanique*. Comment cela se passe-t-il et comment peut-on l'expliquer nettement? C'est là une question qui attend encore sa réponse. Les progrès de ces modifications de dégénérescence, l'*atrophie croissante* des fibres des muscles, amènent sans doute alors *l'affaiblissement* ultérieur *de l'excitabilité galvanique*. La disparition de ces modifications, consécutive à la guérison, et l'accroissement progressif du volume du muscle, déterminent le *retour de l'excitabilité normale*, sous le rapport quantitatif et qualitatif, ainsi que le retour de l'excitabilité faradique, quand la régénération des fibres des nerfs et des muscles est arrivée à un certain degré. Même après le rétablissement complet en apparence de la motilité, il subsiste longtemps encore une simple *diminution de l'excitabilité électrique des muscles* ; cela s'explique aisément par l'hypertrophie du tissu conjonctif dans le muscle et par les retards qu'apporte cet obstacle à la formation nouvelle des fibres musculaires. En tout cas, cette masse de tissu conjonctif constitue une notable résistance intérieure pour la contraction du muscle lui-même.

L'exactitude de la description que j'ai faite ici est garantie par la concordance générale de tous les faits expérimentaux cliniques. De là résulte aussi l'importance des conclusions, que l'on peut déduire de la DR et de ses différentes phases, en ce qui concerne la présence et les phases de l'atrophie dégénérative, dans le nerf et dans les muscles et il sera difficile d'obtenir dans n'importe quelle partie de la pathologie, avec une méthode physique d'exploration, des données aussi certaines sur les modifications histologiques les plus délicates.

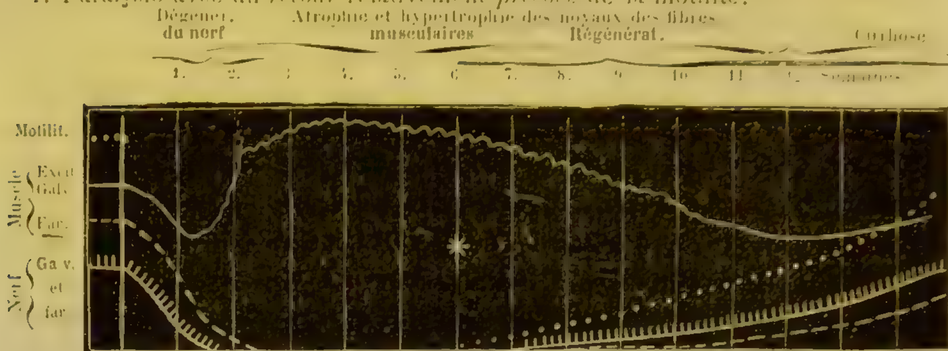
Pour me faire comprendre plus aisément et pour mieux graver les faits dans votre mémoire, je publie trois schémas de la D R et de ses rapports avec l'atrophie de dégénérescence ; vous pourrez en tirer divers éclaircissements. Sur tous les trois, la première ordonnée marquée par un large trait, indique le début de la lésion, la cassation subite de la motilité est marquée de (. . .) et son retour commençant d'un astérisque (*) ; sur le premier schéma vous avez un retour précoce ; sur le deuxième, un retour tardif ; et, sur le troisième, pas de retour de la motilité ; par conséquent, un cas léger, un cas grave et un cas incurable. Les nombres écrits au-dessus des différentes ordonnées indiquent le nombre des semaines qui se sont écoulées, depuis le commencement de la lésion. Le tracé ondulatoire du trait, qui indique l'excitabilité galvanique du mus-

cle, doit aussi marquer sa modification qualitative. Les courtes notes écrites au-dessus de chaque schéma indiquent à quelle stade de la modification histologique se trouvent à peu près le nerf et le muscle. Naturellement ces représentations schématiques ne peuvent pas prétendre

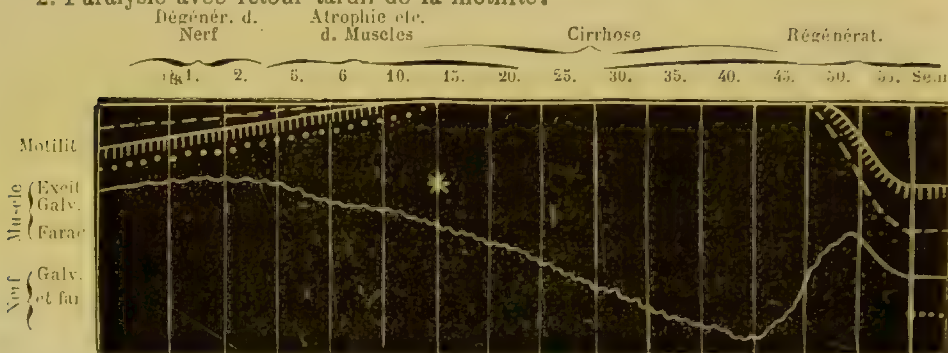
Figure 23.

Schémas de la DR *complète* en rapport avec la motilité, l'excitabilité faradique et galvanique du nerf et du muscle ; par dessus la désignation des modifications simultanées histologiques.

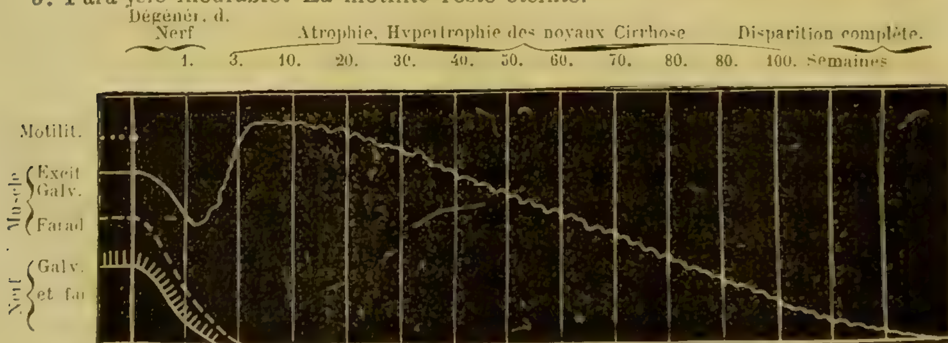
1. Paralysie avec un *retour* relativement *précoce* de la motilité.



2. **Paralysie avec retour tardif de la motilité.**



3. **Paralysie incurable. La motilité reste éteinte.**



à une grande exactitude, vu la petitesse du format choisi ; mais elles donnent une représentation rapide du cours et de la connexion des phénomènes dans les trois catégories principales de cas, entre lesquelles se trouvent naturellement toutes les transitions imaginables.

Vous voyez, dans les trois tableaux, à la première semaine, l'abaissement de l'excitabilité du nerf et du muscle, marqué par la dégé-

nérescence du nerf; dans la deuxième semaine, l'extinction de l'excitabilité du nerf et de l'excitabilité du muscle; en même temps, l'augmentation commençante et la modification qualitative de l'excitabilité galvanique du muscle, marquée par l'atrophie et l'hypertrophie des noyaux des fibres musculaires; à la sixième semaine, sur le schéma, le retour de la motilité; aux septième et huitième semaines, le retour de l'excitabilité galvanique et faradique du nerf et de l'excitabilité faradique du muscle, marqué histologiquement par le commencement de la régénération.

Dans le schéma 2, vous voyez dès la vingt-cinquième semaine déjà un abaissement notable de l'excitabilité galvanique, avec modification qualitative persistante, correspondant à l'atrophie et à la cirrhose des muscles, etc. Ainsi vous pouvez lire sur chaque coordonnée pour les différentes formes de la paralysie et pour les différentes phases de son processus, comment apparaissent, dans un temps déterminé, la motilité, l'excitabilité électrique et la manière dont elles se comportent histologiquement parlant. Vous voyez d'un seul coup d'œil que, suivant la plus ou moins grande rapidité de la régénération, l'ensemble des modifications électriques et histologiques, qui constitue la réaction de la dégénérescence, peut changer, dans un moment donné, de la manière la plus variable.

Cela serait l'image de *la complète* DR, telle qu'elle se présente à nous, souvent avec une semblable régularité, mais seulement dans des cas typiques. Vous ne devez naturellement pas vous attendre, Messieurs, à trouver, dans tous les cas pathologiques, une aussi grande régularité du cours des modifications que, dans l'expérimentation ou dans une simple lésion traumatique des nerfs. Cela ne se rencontre pas facilement en pathologie, et il se manifeste ici de nombreuses déviations, qui peuvent être déterminées par le genre de la lésion, par les diverses perturbations des influences trophiques, par des améliorations passagères, par de nouvelles perturbations se succédant les unes aux autres, etc., et l'on ne doit pas conclure, d'une irrégularité quelconque, comme on en trouve toujours dans les cas anciens, que le schéma donné ci-dessus ne soit pas exact ou que l'on ait découvert une nouvelle et importante anomalie. Déjà le moment, où s'effectue la régénération du nerf, détermine de grandes différences dans l'ensemble de l'image de la DR; si la régénération se manifeste de bonne heure, le nerf pourra de nouveau être excitable faradiquement et galvaniquement, tandis que la modification dans le muscle est encore à son point culminant; celui-ci ne peut pas rétrograder aussi vite, et a besoin, pour cela, d'un certain laps de temps. Il peut donc se faire que le muscle, à la suite de l'excitation du nerf, réponde, d'une manière normale, par des secousses, mais qu'il présente encore la réaction de la

dégénérescence, lors de l'excitation directe. Mais, si la régénération se manifeste très tard, il se peut que la modification musculaire soit déjà arrivée à une phase d'excitabilité galvanique fort amoindrie, alors que l'excitabilité électrique du nerf commence à se développer lentement. Il y a ainsi d'innombrables cas particuliers, où l'on s'oriente cependant en examinant et en appréciant avec soin les circonstances de temps et autres. A cet effet, les schemas, figurés plus haut, pourraient bien avoir leur utilité.

Mais il existe toute une série de cas, dans lesquels le processus ne répond pas tout à fait au schéma précédent ; il ne s'y développe, d'une manière strictement typique, qu'une partie des modifications : les autres ne se produisent guère ou pas du tout. Dans ces cas, l'excitabilité des nerfs ne s'éteint pas, mais elle baisse jusqu'à un degré presque insignifiant ; malgré cela, on retrouve dans le muscle, sous une forme parfaitement typique, les modifications de l'excitabilité galvanique. J'ai trouvé ce phénomène d'abord sur une série de six paralysies faciales, de nature rhumatismale : et je les ai utilisées pour établir une catégorie spéciale de ces paralysies et une espèce secondaire de la DR [1].

Plus tard Bernhard aussi a étudié un cas semblable. Depuis ce temps, j'ai moi-même observé fréquemment ce phénomène dans certaines formes de paralysie spinale atrophique et dans les paralysies périphériques des nerfs les plus différents. J'ai introduit, en conséquence, le terme de réaction partielle de dégénérescence.

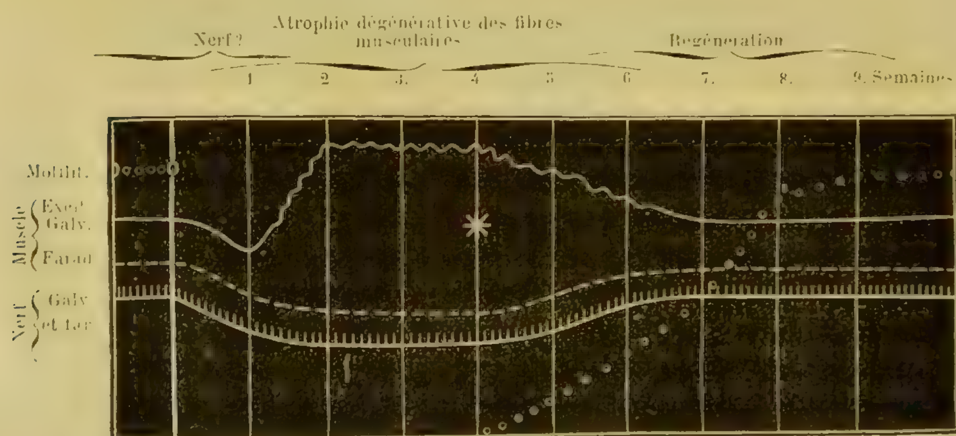


Figure 24.

Schéma de la réaction partielle de dégénérescence. L'excitabilité faradique et galvanique du nerf et l'excitabilité faradique du muscle ne baissent que fort peu. La motilité revient de bonne heure. La compensation se fait vite et complètement. La dégénérescence du nerf fait probablement défaut.

1. Dès mon premier grand travail sur la DR (1868), j'ai trouvé la DR (partielle) chez un enfant, probablement atteint d'une paralysie faciale de la base et je l'ai décrite en détail (l. c. exemplaire imprimé à part), mais sans lui accorder l'importance qu'elle mérite.

Elle se laisse caractériser très simplement, et la manière dont elle se comporte se voit aisément sur le schéma ci-joint.

Il ne se manifeste alors dans *le nerf* qu'une *faible diminution de l'excitabilité faradique et galvanique*, qui, dans les cas isolés, va plus ou moins loin et n'est souvent que très insignifiante mais cependant toujours nettement sensible. Elle se manifeste souvent plus par la diminution du maximum de contraction que par l'apparition plus tardive du minimum de contraction. Dans le muscle aussi il surgit une diminution tout à fait correspondante de l'excitabilité faradique, tandis que l'excitabilité galvanique montre simultanément les mêmes modifications quantitatives et qualitatives connues dans la D R complète ; le même accroissement énorme de l'excitabilité, la même lenteur de la secousse, la même supériorité de la AnFS sur la KaFS. Il existe donc, pour l'exploration galvanique, une concordance complète avec la DR. Mais l'expérience nous apprend que, dans tous les cas semblables, où les symptômes se réduisent à cette forme de réaction « partielle » de dégénérescence, il ne s'agit que d'un désordre relativement léger qui disparaît relativement vite.

Il est facile d'en conclure, et probablement avec raison que, dans ces cas, le nerf ne dégénère pas du tout, ou du moins à un très faible degré, que peut-être il n'a éprouvé que des troubles insignifiants de son état moléculaire ou nutritif, tandis que les muscles présentent des modifications complètes qui, dans l'espèce, atteignent d'une façon spéciale les fibres des muscles elles-mêmes ; ce sont ces modifications histologiques auxquelles précédemment nous avons attribué la cause des modifications de l'excitabilité électrique. Malheureusement, nous sommes encore dépourvus de toutes recherches histologiques plus exactes et bien que V. Ziemssen et Weiss paraissent avoir réussi à produire expérimentalement des paralysies avec la DR partielle, ils n'ont malheureusement pas publié les modifications histologiques qui se sont alors manifestées dans le nerf.

Mais n'allez pas croire que cette DR partielle soit quelque chose de tout à fait spécifique, complètement différent de la réaction complète ; au contraire les deux sont intimement liées l'une à l'autre et une expérience un peu plus riche, telle que je la possède sur ces faits, nous apprend que toutes les gradations imaginables entre la réaction normale tout entière et la réaction partielle de dégénérescence, existent simplement et se reproduisent de nouveau entre la DR partielle et complète, de sorte que l'on peut établir une série continue de degrés de cette modification d'excitabilité, depuis les plus légères jusqu'aux plus graves. Vous pourrez trouver assez souvent, chez un seul et même individu, dans la même maladie, la DR complète et partielle côte à côte, dans différentes régions musculaires et j'ai vu

souvent, dans une seule et même région nervo musculaire, la DR partielle du début devenir peu à peu une réaction complète. On ne peut désirer une démonstration plus péremptoire de la liaison intime des deux réactions.

Il ne faut naturellement pas confondre avec la DR partielle les cas dans lesquels, à la période de régénération, l'excitabilité du nerf est revenue et où il existe encore encore en même temps de la DR dans les muscles. Mais la distinction rigoureuse peut présenter de notables difficultés là où l'on a aucune notion de la marche et du développement du phénomène.

Il me reste maintenant, après une description exacte de ce que l'on connaît sur la DR à vous faire une courte énumération des formes morbides dans lesquelles l'apparition de la DR peut-être constatée.

Vous avez déjà prévu qu'elle doit exister indubitablement dans toutes les formes de maladie, telles que la section expérimentale ou l'écrasement des nerfs moteurs, à savoir, dans toutes les *paralysies* dites *traumatiques*, qui sont produites par une lésion, une section, une déchirure ou un écrasement notable des nerfs ; il y a pour cela d'innombrables exemples. Il faut aussi mentionner les nombreuses paralysies dites de *compression* ou de *pression*, lorsque chez elles, la lésion du nerf atteint un certain degré, suffisant pour la suppression des influences trophiques. On vous dira plus tard que ce n'est pas toujours le cas, mais qu'il y a aussi des paralysies de pression plus légères, dans lesquelles la conductibilité motrice est seule troublée, tandis que l'excitabilité électrique complètement intacte permet de croire à l'absence de troubles trophiques notables. Je range parmi ces paralysies de pression, aussi bien celles qui proviennent d'une pression mécanique extérieure (dormir sur un bras, bandages chirurgicaux trop résistants, tourniquets, accouchements laborieux, lourdes chaines, mauvaises béquilles etc.) que celles qui tirent leur origine de phénomènes pathologiques internes (tumeurs, anévrysmes, extravasats de sang, retractions cicatricielles formation d'un cal, luxation etc.), dans la sphère d'action desquels tombent les nerfs moteurs. A cette question-ci, se rattachent aussi les *paralysies* dites *névrotiques*, surtout celles, dans lesquelles il s'agit tout d'abord d'une névrite interstitielle et de la pression mécanique qui en résulte pour les fibres motrices, tandis que dans les formes que, depuis peu, on a, l'habitude de décrire comme *névrite parenchymateuse*, il s'agit d'une dégénérescence primitive des fibres nerveuses, qui arrête la conductibilité dans une région quelconque ; mais cet arrêt de conductibilité paraît se manifester aussi dans le cours d'une névrite interstiticlle. Il suffit ici, pour provoquer l'apparition de la D. R., que l'interruption de conductibilité soit complète — même pour les actions trophiques.

La réaction de dégénérescence se manifeste en outre, dans beaucoup de *paralysies rhumatismales*, particulièrement dans certaines formes de paralysie faciale rhumatismale, qui ont été le point de départ de la connaissance scientifique de la DR. Comme nous ne savons pas encore ce qu'est la base anatomique des lésions rhumatismales, nous ne pouvons encore dire par quelle voie, on arrive ici à la DR ; toutefois il est probable qu'ici aussi de légères modifications névrotiques, produisant une compression des nerfs, (particulièrement en tant que ceux-ci se perdent dans des canaux osseux très étroits) sont l'agent actif.

En outre on trouve la DR. dans les maladies médullaires, surtout si elles atteignent les *colonnes antérieures grises* de la moelle épinière ou du moins les comprennent dans leur altération. Ainsi d'abord et régulièrement dans les différentes formes de *polyomyélite antérieure*, aussi bien que dans sa forme la plus aiguë, la paralysie spinale des enfants, comme dans ses formes sub aiguës et chroniques (Brenner, Salomon, Erb, Seeligmüller etc.) ; de plus, dans la forme disséminée, chronique, progressive de cette maladie (l'atrophie musculaire progressive, type Erb, E. Remak, Vierordt) et non moins dans une affection bulbaire analogue, la paralysie bulbaire progressive et chronique (Erb, de Watteville, Eisenlohr), naturellement aussi dans ce qu'on appelle la sclérose latérale amyotrophique (Eisenlohr, Pick). Dans toutes les affections chroniques, que je viens de nommer, la DR. ne se manifeste ordinairement que dans une partie des muscles et, bien souvent, que comme une DR partielle. Cette dernière, peut du reste être constatée bien des fois d'une façon très accentuée et très large, dans toutes les formes d'affections connues, jusqu'ici, (à l'exception naturellement de toutes les paralysies traumatiques *graves.*)

Vous ne serez pas étonnés d'apprendre que la DR se rencontre accidentellement aussi dans les *hémorrhagies de la moelle épinière*, dans l'hématomyélie (Erb, E. Remak), dès qu'elles atteignent les colonnes grises antérieures du renflement cervical ou lombaire ; de plus, dans les différentes formes de la myélite aiguë et chronique ainsi que dans les *tumeurs de la moelle épinière* (Erb et Schultze) ; on peut aussi dire qu'elle constitue un phénomène constant qui accompagne la paralysie saturnine (A. Eulenburg, Erb, Bernhardt, E. Remak), dont on ne peut pas encore savoir aujourd'hui, si elle provient d'une lésion des colonnes antérieures grises ou d'une lésion des voies de conductibilité motrices périphériques. Il importe ici de remarquer que, moi et d'autres (Bernhardt), avons bien des fois trouvé la DR lors d'une paralysie saturnine, même dans des muscles qui n'étaient pas du tout paralysés et qui, par conséquent ne présentaient que des altérations évidemment trophiques.

Vous comprendrez facilement que la DR s'observe aussi incidemment

dans les *paralysies diphthéritiques*, car vous savez que l'on attribue aujourd'hui ces paralysies, du moins en bonne partie, à bon droit, à des altérations dégénératives sur les troncs nerveux et leurs racines motrices. Vous comprendrez de même qu'on l'observe dans toutes sortes de *paralysies, après des maladies aiguës* (nevrites, hémorrhagies, polomyélites, etc.), ainsi que dans les *paralysies syphilitiques*, etc. En présence de tous ces faits suffisamment établis par une expérience de longue durée, on doit cependant déclarer qu'on n'a encore *jamais* observé la DR dans des paralysies qui provenaient du cerveau lui-même (par lésion des voies de conductibilité, au-dessus des noyaux gris de la moelle allongée ou par lésion de l'écorce cérébrale), qu'elle ne se manifeste jamais dans des paralysies par maladie des cordons blancs de la moelle épinière (en exceptant naturellement les racines antérieures) : elle ne se produit jamais non plus dans les paralysies hystériques.

Mais je veux insister ici, tout particulièrement sur ce point, c'est que la DR ne s'est jamais rencontrée dans des *affections musculaires primaires*, indubitablement locales ; on ne l'a pas trouvée dans la myosite, ni surtout dans les atrophies et parésies si nombreuses des muscles par suite d'affections articulaires (Rumpf) ; je possède maintenant une grande série d'observations, dans lesquelles on n'a jamais remarqué le moindre indice de DR. Cette réaction fait aussi défaut, dans toutes les atrophies *consomptives* et d'inactivité, même élevées au plus haut degré.

Avant de nous servir des matériaux actuellement disponibles pour utiliser la DR dans un but diagnostique ou pronostique, nous discuterons d'abord brièvement et autant que possible objectivement, quelles conclusions positives ou négatives l'on peut déduire avec certitude de l'existence de cette réaction. Or, je crois maintenant que la seule conclusion sûre et inattaquable, que me permette de porter la présence de la DR est la suivante :

Partout où l'on peut trouver cette réaction, il doit exister des modifications, anatomiques notables, c'est-à-dire de l'atrophie dégénérative, dans les nerfs et dans les muscles, (éventuellement dans les muscles seuls) et nous pouvons déduire avec une grande certitude de l'état présent de la DR, l'étendue l'intensité et le degré de ces modifications dégénératives.

Eu égard à l'opinion, aujourd'hui presque généralement adoptée, sur l'apparition de l'atrophie dégénérative des appareils moteurs et sur leur dépendance par rapport aux troubles nevrotiques, une autre conclusion d'une grande importance peut encore se porter à savoir : *que, quand existe la DR, il faut toujours penser à une origine névrotique du trouble* [1] (paralysie ou atrophie), et qu'il doit exister quel-

1. Naturellement on ne peut réciproquement, de l'absence éventuelle de la DR

que part, soit *dans la conductibilité motrice périphérique*, soit dans *l'organe central, aux centres trophiques* et par conséquent, surtout dans certaines parties de la substance antérieure grise de la moelle épinière ou de la moelle allongée, une grave altération.

Pour expliquer ces propositions, il est bon de parler en quelques mots de la théorie la plus plausible, d'après les faits les plus récents, des relations trophiques des appareils moteurs. On a déployé beaucoup d'activité et de sagacité dans l'étude de ces relations et l'on a obtenu une idée aussi satisfaisante de la chose, grâce aux progrès modernes de la pathologie médullaire, quoique il reste encore bien des hypothèses à démontrer. Ce que nous admettons aujourd'hui, le voici en peu de mots :

Les nerfs moteurs et les muscles, en ce qui concerne leur nutrition, sont placés sous l'influence de certains appareils nerveux et centraux que l'on peut appeler, pour abréger, *centres trophiques*. L'action durable de ces centres maintient les nerfs et les muscles dans leur structure histologique normale et fonctionnelle. (Les actions trophiques agissant sur les nerfs, en ayant comme point de départ la périphérie et les muscles (W. Kuhne, Rumpf) ne peuvent en aucune façon être objectées à cette manière de voir.) D'après tout ce que nous savons, il nous faut chercher ces centres trophiques pour les appareils moteurs, dans certaines parties de la substance grise du système nerveux central, particulièrement dans les colonnes antérieures grises de la moelle épinière et des noyaux gris qui lui sont analogues, sur le plancher du quatrième ventricule. On peut, selon toute apparence, croire que les grandes cellules multipolaires des ganglions, en tout ou en partie, sont les porteurs des fonctions « trophiques » en question.

Toute séparation des nerfs périphériques et des muscles d'avec ces appareils centraux trouble leurs influences trophiques, et les parties périphériques tombent, pour cette raison dans une dégénération progressive et y restent (c'est précisément notre atrophie dégénérative) jusqu'à ce que l'union avec les centres se rétablisse. Mais peu importe, pour le résultat final, que cette séparation s'effectue par arrêt de conductibilité ou solution de continuité des voies *périphériques*, ou si elle résulte d'une destruction ou une cessation des fonctions des centres : dans les deux cas, l'atrophie dégénérative est inévitable.

Telle est, du moins, la simple explication des faits. Comment agissent, à proprement parler, ces influences trophiques ? sont-elles dirigées, sur la voie de leurs propres nerfs trophiques distincts, vers les nerfs moteurs ou vers les muscles? s'insinuent-elles à l'aide des

conclure que la paralysie ou l'atrophie n'a pas une origine névrotique : c'est à peine si j'ai besoin de mentionner ce détail.

nerfs moteurs eux-mêmes ? existe-t-il des voies et des centres trophiques distincts pour les nerfs et les muscles ? autant de questions auxquelles on ne peut répondre que par conjectures. Toutefois ces conjectures acquièrent une certaine solidité, grâce à une série de faits aujourd'hui connus et surtout aux phénomènes de la réaction partielle de dégénérescence. D'après tout ce que j'en ai vu jusqu'ici, surtout après un plus grand nombre d'expériences cliniques de contrôle, il m'est impossible d'adopter l'opinion de Wernicke, d'apres lequel la DR partielle ne repose que sur une atrophie partielle des fibres des nerfs. Je suis au contraire forcément convaincu, par tous les faits relatifs à la question, qu'il existe pour les nerfs et les muscles des voies et des centres trophiques distincts, ou que du moins, comme Rumpf l'a démontré, si l'on ne veut admettre qu'un *seul* centre trophique pour les deux, la direction des influences trophiques vers les muscles doit lutter contre de plus grandes résistances et, par conséquent, toutes choses égales d'ailleurs, se paralyse, plus tôt que celle des nerfs ; en d'autres termes, que dans un ralentissement fonctionnel des centres trophiques ou avec des obstacles légers et non absolus, sur les voies trophiques de conductibilité, les parties les plus éloignées, c'est-à-dire les muscles, tombent les premières et les seules, en dégénérescence, mais cette dégénérescence influe ensuite sur les nerfs moteurs eux-mêmes et peut, dans ceux-ci progresser lentement vers le centre. On trouverait à l'occasion maintes observations en concordance avec ces faits (dans l'atrophie musculaire progressive, dans la polio-myelite antérieure chronique) sur des nerfs, dont les sections périphériques sont déjà inexcitables, mais dont les sections, placées plus haut, sont encore excitables ; on pourrait d'ailleurs expliquer de la sorte une partie de la névrite ascendante peut-être aussi mainte découverte, faite sur la paralysie saturnine et dans ce qu'on appelle la névrite parenchymateuse.

En tout cas, les faits connus jusqu'ici s'accordent à démontrer que l'atrophie dégénérative proprement dite, et, avec elle, la DR ne se manifestent que dans les *troubles névrotiques*, encore n'est-ce que chez ceux qui ont un siège bien déterminé. En tout cas, il est certain qu'elle n'a pas lieu dans les affections musculaires primaires indubitables. Je possède à cet égard, un grand nombre d'observations, qu'aucun fait n'a contredit jusqu'ici.

Par contre, il y a encore des cas de simple atrophie des muscles, mais sans modifications dégénératives et sans DR, qui peuvent eux-mêmes atteindre des degrés fort élevés. Ils se manifestent assez souvent dans les dernières périodes des paraplégies spinales graves, quelquefois aussi à la suite de sérieuses paralysies cérébrales. On trouve aussi quelque chose d'analogue dans l'atrophie hemi latérale

progressive de la face. D'après nos expériences, faites jusqu'ici, nous pûmes admettre que, dans de pareils cas, les colonnes antérieures grises devaient rester intactes. Cette hypothèse a obtenu une précieuse confirmation dans un cas d'affection medullaire publié, il y a très peu de temps, par Strümpell, dans lequel existait une atrophie à haut degré mais sans aucune altération dégénérative, sans DR, mais sans dégénérescence des colonnes grises antérieures. Malgré cela nous ne savons pas encore sur quoi repose, à vrai dire, cette forme d'atrophie. Est-ce sur une simple inactivité? ou sur une autre espèce ou intensité de trouble trophique? Voilà ce qui reste à élucider. Peut-être faut-il aussi ranger dans ce groupe une partie des atrophies musculaires si fréquentes dans les affections articulaires.

Si, après cette digression, nous revenons à la DR, sa présence, au point de vue du diagnostic d'une affection existante ne nous apprend avec certitude qu'une chose, c'est que certaines modifications histologiques, atrophie dégénérative, doivent exister dans les nerfs et les muscles, d'où résulte immédiatement une conclusion relative à *la gravité de la lésion* et au degré du trouble de la conductibilité. Tout ce que nous apprend la DR, par rapport au *siège de la lésion*, c'est qu'il doit certainement s'agir ici d'une maladie névrotique et qu'il ne peut s'agir ici que d'une lésion ou bien des nerfs périphériques, ou des racines motrices ou des masses centrales grises. La présence de la DR permet d'éliminer avec certitude toute affection cérébrale proprement dite. Mais cette réaction ne permet pas, comme on l'a cru longtemps, de conclure à une lésion périphériques, ce serait une erreur complète. Il peut très bien y avoir une lésion spinale et, pour décider si la vérité est ici ou là, il faut absolument recourir à d'autres symptômes péremptoires que l'on aura étudiés d'une manière approfondie.

La présence de la réaction de dégénérescence ne facilite guère le diagnostic du genre de la lésion de la cause immédiate de la paralysie; car elle peut se manifester dans les formes de trouble les plus diverses. Par contre, dans beaucoup de cas, on peut en tirer des conclusions très importantes et très pratiques au point de vue du pronostic. Ici la proposition principale peut se formuler de la façon suivante : toutes les circonstances étant d'ailleurs *égales*, c'est-à-dire dans une *seule et même* forme et cause de maladie, *la lésion est d'autant plus grave*, la durée de la maladie d'autant plus longue, la prévision d'une cure définitive d'autant plus faible, que *la réaction de dégénérescence est plus développée et plus complète* et se trouve à une période plus avancée. La DR partielle est donc plus favorable que la réaction complète et ses dernières périodes plus défavorables que les premières. On peut donc, dans les différentes formes de maladie, en tirer le pronostic qui doit naturellement être appuyé par des expériences spéciales ; à cet égard,

l'exemple le plus concluant est la paralysie faciale rhumatismale ordinaire ; on y distingue trois formes, d'après la durée et la gravité de la maladie, et on les reconnait d'apres les résultats de l'exploration électrique . Si l'excitabilité électrique se trouve être tout à fait normale (forme légère) le pronostic est tres favorable ; la maladie durera 2 ou 3 semaines ; s'il existe de la DR partielle (forme moyenne). la maladie durera un ou deux mois ; mais si l'on trouve la DR complète (forme grave), le pronostic sera relativement défavorable et la paralysie durera 3,6,9 mois et plus encore. Les nombreuses paralysies par compression du nerf radial peuvent également être jugées, quant à leur pronostic, au moyen de l'exploration électrique. De même, dans une forme de maladie spinale, la poliomyélite antérieure chronique, on a constaté l'exactitude des déductions prognostiques, tirées de l'état et du degré de la DR, aussi bien au point de vue des différents groupes de muscles chez un seul et même individu que par rapport à la forme grave ou légère de la maladie. (Erb.)

Mais, à ce propos, il ne faut pas oublier que ce signe prognostique n'est pas du tout applicable à toutes les paralysies possibles, sans différences, mais seulement à celles dont l'étiologie est déterminée et la localisation identique. Elle n'est donc applicable qu'aux paralysies faciales d'origine rhumatismale ou aux paralysies par compression du nerf radial, entre elles ; mais il n'est jamais permis de comparer, par exemple, à l'aide de l'électricité une paralysie faciale cérébrale à une paralysie provenant d'une carie du rocher ou celle-ci à une paralysie rhumatismale, ou, par exemple, le processus d'une paralysie par compression du nerf radial à celui d'une paralysie radiale consécutive à la formation d'un cal, à l'atrophie musculaire progressive dans la région radiale ; c'est, je le répète, impossible.

L'exposé, que je viens de faire de la DR, n'implique nullement chez moi la prétention d'avoir épuisé la question dans tous les sens et dans tous les détails. Je ne voulais que vous montrer une image typique et représenter le rôle qu'elle joue dans les cas simples et non compliqués. Je vais cependant ajouter quelques remarques éclaircissantes et spéciales.

Il est de l'essence de la chose de présenter toute sorte de déviations de l'état typique. La pathologie n'a pas affaire seulement à des expériences simples et faciles, mais à des processus de maladies hétérogènes, compliqués, vagues et flottants. Leur développement, plus ou moins lent, plus ou moins rapide, les améliorations, les rechutes, qui peuvent se présenter, si bien que les symptômes de dégénération et de régénération, se confondent pêle-mêle au lieu de se suivre et se classer régulièrement ; des lésions circonscrites ou disséminées, avec variétés, qui n'atteignent, dans leurs combinaisons alternantes que certaines parties des nerfs et des muscles ; apparitions réitérées de l'atrophie dégénérative, dans les mêmes régions nerveuses et musculaires comme par exemple, dans le cas de paralysie saturnine récidivente ; combi-

naisons de perturbations diverses, qui peuvent aboutir simultanément à différentes sortes de troubles de l'excitabilité électrique, voilà quelles peuvent être les principales causes qui troublent le processus régulier de la DR. Il en résulte naturellement une variété infinie et une complication de rapports, auxquels il faut s'attendre dans les cas pathologiques et dont le débrouillement et l'élucidation ne peuvent s'imaginer qu'en ayant toujours sous les yeux toutes les éventualités que je viens d'énumérer.

Avant tout, il faut procéder à une exploration très soignée et très habilement faite. Ce n'est que grâce à une longue expérience que l'on apprend à connaître la DR, même dans les conditions les moins favorables et à en discerner les propriétés caractéristiques même là où elle n'existe que sous forme de traces très peu sensibles. C'est particulièrement pour ces périodes tardives qu'il est toujours très utile d'introduire dans les muscles des quantités de courant aussi intenses que possible, pour compenser jusqu'à un certain point la baisse antérieure de l'excitabilité. Il faut donc choisir de grandes électrodes, bien humecter la peau, augmenter la force du courant par des revirements, placer éventuellement les deux électrodes sur le muscle et tâcher d'éliminer autant que possible les contractions perturbatrices d'autres muscles : ce dernier point est surtout important pour l'examen des petits muscles de la main, à l'éminence thénar, aux interosseux ; et c'est facile à obtenir, en appliquant l'électrode indifférente soit à la face dorsale de l'articulation de la main soit à la paume de la main.

En disposant ainsi son mode d'examen (d'après les lois d'Ohm), on réussit le plus souvent à séparer les secousses, toujours relativement faibles et lentes, de la DR d'avec les secousses plus vives et plus fortes des muscles voisins. On peut encore faciliter cette opération en évitant par une fixation convenable les mouvements des muscles sains. Si l'excitabilité est déjà fort affaiblie, à des périodes tardives et sur des muscles inertes, il peut arriver qu'elle ne se montre nettement qu'après des recherches multipliées. Il est très utile et très important, dans beaucoup de cas, pour reconnaître la dégénérescence qui commence ou qui est encore insignifiante, de constater une espèce de « contraction double » que j'ai très souvent remarquée et démontrée. Il se manifeste alors, au moment de la fermeture, une secousse brève et rapide comme l'éclair dans les muscles sains du voisinage, que suit immédiatement une secousse lente et caractéristique de la DR ; c'est ce qu'il est très facile de constater dans la paralysie saturnine, où dans l'excitation des extenseurs à l'avant-bras, une flexion courte, et rapide comme l'éclair, de la main et des doigts, précède immédiatement leur extension lente et peu étendue.

Il est très instructif de voir, au commencement de la DR se produire sur un seul et même muscle, avec la KaF, une secousse énergique prompte comme l'éclair et bientôt après, avec la AnF, une secousse lente et traînante ; cela peut surtout se constater très nettement sur les muscles grands et massifs, triceps ou biceps du bras, vaste interne.

Dans plusieurs cas de DR, la période de l'augmentation de l'excitabilité paraît être très courte, peut-être même faire complètement défaut et l'on voit ne se manifester alors que les modifications qualitatives de l'excitabilité. En général, j'attacherais plus de valeur à l'excitabilité elle-même, ne fût-ce

que pour sa durée plus longue, qu'à l'augmentation croissante de l'excitabilité. On reconnaîtra toujours la DR, de la manière la plus certaine, à sa secousse paresseuse, lente et peu étendue ainsi qu'à la prépondérance de l'effet de la AnF.

Dans des cas anciens, à marche lente, on ne peut souvent rien trouver de positif. On n'y rencontre souvent qu'une simple diminution de l'excitabilité même galvanique et, si la AnF n'existe plus seule, on peut se demander si la DR a existé ou non. Il survient peut-être aussi ici des combinaisons avec cette simple diminution de l'excitabilité électrique, de causes spinales, diminution qui, à ce qu'il paraît, peut aller très loin dans bien des cas. Ces cas exigent des recherches pénibles qui font perdre beaucoup de temps, et ne sont pas habituellement publiés parce qu'on n'y a rien trouvé de remarquable. C'est ici qu'il y a lieu d'indiquer un cas intéressant publié avec détails par Kahler et Pick ; malheureusement ce cas n'a pas été nettement diagnostiqué. Peut-être s'agissait-il d'une affection spinale ou d'une névrite multiple, peut-être des deux à la fois. Ici l'on ne peut constater, à côté de la DR, complètement développée dans beaucoup de groupes de muscle, qu'une diminution quantitative de l'excitabilité dans des muscles distincts : dans d'autres l'AnFS > KaFS avec une force de contraction normale, non paresseuse ; enfin, dans une partie des nerfs et des muscles, qui n'avaient jamais été paralysés, on peut constater une forte diminution de l'excitabilité faradique. (Bernhardt a vu absolument la même chose, forte diminution de l'excitabilité faradique et galvanique d'un grand nombre de nerfs et de muscles moteurs, qui ne montraient aucune trace de paralysie, dans un cas qu'il regarde comme une poliomyélite antérieure subaiguë). Il s'agissait sans doute ici d'une marche plus ou moins rapide et qualitativement différente, de la dégénération et de la régénération, dans le nerf et dans le muscle, ce qui donne une image de maladie extraordinairement variée, vu le grand nombre des régions atteintes, peut-être aussi que des complications y jouaient un rôle.

Un fait particulièrement intéressant et d'une grande importance en théorie, c'est qu'incidemment une DR, *très bien développée, se rencontre dans des muscles, qui ne sont pas du tout paralysés* ou qui, dans leur mobilité ne présentent qu'un affaiblissement médiocre, insignifiant. Je l'ai d'abord constaté dans un cas de paralysie saturnine ; le muscle deltoïde ne présentait pas de trouble sensible de la motilité, mais bien des modifications typiques et accentuées de l'excitabilité galvanique, avec une légère dépression de l'excitabilité faradique (on n'a malheureusement pas examiné le tronc des nerfs). Il existait donc ici un trouble *trophique* isolé, dans le muscle, sans qu'on pût en aucune façon démontrer la présence d'un obstacle à la conductibilité motrice. Bernhardt constata pareillement, mais plus tard, un pareil état de chose, lors d'une paralysie saturnine, dans tout un groupe de muscles (deltoïde, biceps et brachial interne), qui n'était point paralysé et qui fonctionnait librement; dans les muscles existait une DR très prononcée, tandis que l'excitabilité faradique et galvanique du nerf avait baissé. Kast décrivit récemment, d'après mes observations, un cas où il y avait une DR même complète à l'éminence thénar, dans des *muscles fonctionnant*

en parfaite liberté, c'est-à-dire que le nerf lui-même ne pouvait être excité ni par les courants faradiques ni par les courants galvaniques. Buzzard aussi vit, dans les muscles non paralysés, lors d'une intoxication saturnine, au moins une diminution de l'excitabilité faradique. Kahler et Pick constatèrent de la DR dans des muscles non paralysés, mais très affaiblis dans leur motilité. Ces cas constituent la transition insensible vers la DR partielle comme je l'ai trouvée, bien des fois, dans l'atrophie musculaire progressive et dans une certaine forme moyenne de la poliomyélite antérieure chronique. Toutefois, dans ces derniers cas, on peut encore toujours constater d'évidents signes de faiblesse dans les muscles, bien qu'on n'y trouve pas de paralysie complète.

La manière dont le nerf se comporte envers les courants faradique et galvanique, manière différente, mais analogue à celle du muscle envers la DR, n'a été remarquée jusqu'ici que dans des cas tout à fait isolés (voir Erb, Cyon, Bernhardt, et Leegaard) ; je reviendrai plus tard sur cette question.

Mais il y a un fait plus digne d'observation c'est qu'à une certaine période de la DR, le *muscle dégénéré répond par une secousse éminemment paresseuse à une excitation faradique ainsi qu'à une excitation émanant du nerf;* il est évident que les fibres musculaires sont alors tellement dégénérées, qu'en général elles ne sont plus susceptibles de montrer une courte secousse, comme elles persistent à le faire par exemple, dans les cas de DR partielle, en étant excités par le nerf. Les choses paraissent en effet se comporter ainsi, mais seulement lorsque des nerfs ont été régénérés, ou aux dernières périodes du processus quand il s'effectue avec une lenteur extrême. Je crois bien avoir été le premier à décrire ce fait dans un cas de paralysie cubitale traumatique (1868). Je trouvai, lors de l'excitation faradique du nerf, au-dessus de l'articulation de la main, la secousse faible, « lente et prolongée ». L'excitation directe des muscles, avec des courants énergiques, donne aussi des secousses lentes et paresseuses. E. Remak a vu et décrit la même chose, lors d'une paralysie spinale trophique ; à ce propos, il s'est servi de la dénomination de « réaction de dégénérescence faradique ». Leegaard aussi déclare avoir obtenu une contraction éminemment paresseuse en soumettant à l'excitation faradique les muscles, dégénérés et mis à nu, d'un lapin. Moi-même, j'ai dernièrement fait publier (par Vierordt) un nouveau cas de paralysie névrotique du nerf cubital, dans lequel, à l'hypothénar, sous une excitation faradique, directe et indirecte (ayant pour point de départ le nerf cubital au-dessus de l'articulation de la main), j'obtins une contraction visiblement paresseuse, disparaissant lentement après la cessation du du courant. En outre, lors de l'excitation du nerf cubital, au-dessus de l'articulation de la main, à l'aide du courant galvanique (opération qui se fait avec toutes les précautions nécessaires), j'obtiens avec des forces de courant élevées une KaFS visiblement paresseuse, tonique et qui dure encore longtemps après l'ouverture du courant, tandis que l'excitation directe du muscle ne produit qu'une faible et lente AnFS.

Les différences variées entre les expériences faites sur des animaux et les observations sur l'homme, ainsi qu'entre les observateurs, différences qui furent notées dans le cours de ces recherches, paraissent devoir s'éva-

nouir devant les travaux les plus récents, faits avec le plus grand soin, par Leegaard et Bastelberger. Les assertions de Vulpian, d'après lesquelles il ne saurait être question de constance dans l'augmentation de l'excitabilité ni de la prépondérance de l'AnFS, méritent à peine d'être mentionnées: en effet, elles contredisent tout ce qu'ont trouvé les autres observateurs, qui se sont livrés à des études bien plus nombreuses et bien plus consciencieuses. On a pareillement reconnu comme erronées les affirmations de Goldschmidt, d'après lesquelles on pouvait croire que les muscles du lapin, mis a nu, donnaient des résultats tout différents de ceux de l'excitation percutanée; cette erreur a été dénoncée par Bastelberger qui travaillait dans le même laboratoire. Bastelberger ne trouva pas de différences sensibles entre la réaction du muscle convert et celle du muscle mis à nu, et, contrairement à Vulpian, il constata la progression de l'excitabilité galvanique chez le lapin *presque sans exception* et la prépondérance de la AnFS comme *la règle.*

Il existe donc une concordance très satisfaisante entre les faits cliniques et ceux que les expériences nous ont fait connaître, et s'il se rencontre par-ci par là quelques différences, il n'y a là rien que de très naturel. L'homme n'est pas un lapin; d'ailleurs, même chez les lapins, les résultats ne sont pas toujours complètement identiques; quoi qu'il en soit, l'accord est parfait poûr tous les points essentiels.

La théorie, émise par Wernicke, ne me paraît pas applicable à tous les cas; d'après lui, la DR partielle dépend d'une dégénérescence partielle des fibres des nerfs, des fibres musculaires y afférant et de la conservation d'une partie d'entre elles. Elle peut s'adapter à certaines formes de maladie, par exemple à des atrophies partielles sans paralysie, à l'atrophie musculaire progressive, aux parésies à marche lente. Mais pour les faits accentués de paralysie complète avec DR partielle (par exemple pour la forme moyenne de paralysie faciale rhumatismale), je crois la théorie Wernike insuffisante. Voici d'abord pourquoi: il y a incompatibilité entre la paralysie totale, l'excitabilité presque intacte du nerf, et la DR accentuée; puis la fréquente absence de l'état opposé relatif, que l'on doit s'attendre à trouver, d'après la théorie de Wernike, dans la diminution de l'excitabilité du nerf et le degré de modifications de l'excitabilité galvanique du muscle: quand même cela ne dépendrait que du nombre des fibres dégénérées, ces modifications de l'excitabilité dans le nerf et le muscle n'en devraient pas moins être réciproquement en sens inverse l'une de l'autre; si beaucoup de fibres sont dégénérées, il faut que la DR soit forte, et étendue sur tout le muscle, mais que, par contre, la contraction normale, produite par le nerf, soit faible et rétrograde; s'il n'y avait qu'un petit nombre de fibres dégénérées, ce serait le contraire: faible diminution de l'excitabilité dans le nerf, très faible DR dans le muscle. Mais il n'en est absolument pas ainsi: je me suis occupé de cette question et j'ai trouvé, dans beaucoup de cas, que le muscle entier se contractait énergiquement, sous l'influence des deux excitations: lentement et paresseusement, sous l'excitation directe, brièvement et avec la rapidité de l'éclair, sous l'excitation indirecte. Les fibres des muscles sont alors toutes ou presque toutes atteintes d'une modification histologique:

quant aux fibres des nerfs elles sont toutes ou presque toutes à l'abri de cette modification. C'en est absolument comme lorsque, dans la régénération, à un certain moment, toutes les fibres se contractent, à la suite de l'excitation du nerf brièvement et rapidement, mais lentement, avec un changement de la loi des secousses, quand l'excitation est directe. Enfin je regarde la théorie Wernicke comme inconciliable avec l'apparition d'une DR accentuée dans des muscles qui n'ont pas du tout été paralysés ni même affaiblis au point qu'on ait pu constater cet affaiblissement.

ONZIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Modifications qualitatives et quantatives plus rares de l'excitabilité électrique : *a.* augmentation de l'excitabilité secondaire (réaction convulsible). *b.* Diminution de l'excitabilité secondaire (réaction d'épuisement). *c.* Modifications qualitatives de la loi de secousse dans le nerf moteur. *d.* Manière différente dont le nerf se comporte envers le courant faradique et le courant galvanique. *e.* Période excitante latente lors de l'excitation faradique des muscles. *f* Les contractions diplégiques. B. *Électrodiagnostic des nerfs sensibles.* Anomalies de la sensibilité faradocutanée et faradomusculaire.

Modifications qualitatives et quantitatives plus rares de l'excitabilité électrique.

Dans ce chapitre, je résumerai brièvement ce qui a été occasionnellement observé et admis en fait de formes de réaction électrique, de toute espèce, plus rares, et dépourvues pour le moment encore de signification au point de vue pratique. Ce sont des choses, dont les unes n'ont pas encore obtenu leur naturalisation scientifique, dont l'existence et l'importance sont encore en question et qui jusqu'ici ne justifient d'aucune façon des conclusions diagnostiques dignes d'être mentionnées.

a. Benedikt a désigné, sous le nom de *réaction convulsible* une modification d'excitabilité quantitative qui consiste en ce qu'après une courte action du courant, il se manifeste des secousses bien plus vives et plus fortes que dans l'état normal et qui peuvent même devenir des secousses convulsives. C'est là probablement ce que Brenner entend par *augmentation de l'excitabilité secondaire.* Brenner entend par excitabilité secondaire ce degré d'excitabilité, exprimable par des nombres, qui est produit par l'influence du courant d'examen lui-même sur les nerfs. Si donc, par exemple, un nerf donne au commencement avec 16 éléments la première KaFS, mais la donne déjà avec 12 éléments, après une action un peu prolongée du courant, 16 éléments indiquent l'excitabilité primaire et 12 élements l'excitabilité secondaire de ce nerf. Plus ces nombres se séparent les uns des autres (ainsi dans l'exemple

précédent, le deuxième nombre environ à 10. 8, 6 éléments), plus est faible par conséquent le nombre d'éléments agissant plus tard par rapport à la force du courant faradique, plus est forte par conséquent l'excitabilité secondaire, et *vice versà*. Malheureusement des recherches exactes n'ont pas encore pu indiquer la part que prennent à cette[1] excitabilité secondaire les modifications de la résistance de conductibilité, par le fait du courant lui-même ; on sait que ces modifications sont très considérables comme je vous l'ai déjà expliqué précédemment ; vous aurez donc ainsi, comme le pense aussi E. Remak, la part du lion dans la fixation de ce phénomène. Brenner lui-même a bien senti cela : aussi n'ajoute-t-il à ses indications qu'une valeur limitée.

Il a cependant, incidemment, des cas qui indiquent une modification réelle d'excitabilité dans ce sens, comme, par exemple, dans certaines psychoses, dans des tumeurs cérébrales (Petrina), dans maintes maladies accompagnées de crampes, dans la chorée, la tétanie, etc., mais ce phénomène n'a pas encore grande valeur pratique.

Bénédikt indique aussi qu'en fermant et en ouvrant la chaîne, au lieu d'une simple secousse, il a produit une crampe chronique, clonus de fermeture et d'ouverture, ce qui ne serait pas sans analogie physiologique. Peut-être faut-il faire rentrer dans cette question la forme spéciale de réaction décrite par d'Artens sous le nom de « palmospasme électrique, » phénomène que, à ce qu'il parait, personne n'a plus observé depuis. Dans un cas d'atrophie musculaire progressive de l'extrémité supérieure droite, se manifesta *après l'enlèvement* des électrodes d'un courant faradique assez fort ou, à l'ouverture d'un courant galvanique assez fort dans les nerfs du bras, un mouvement violent, ressemblant à une crampe de la partie antérieure du bras et de la main, mouvement composé de mouvements alternatifs de latéralité, d'extension, de flexion etc. ; ces crampes durèrent deux minutes et demie, sans que la volonté pût les supprimer. Ce phénomène aurait duré quelques mois.

b. Le contraire de l'anomalie précédente est la *diminution de l'excitabilité secondaire*, la réaction de *l'épuisement* (et peut-être aussi ce que Bénédikt a décrit plus tard sous le nom de *Lückenréaction*). Tandis que des nerfs et des muscles sains ne manifestent pas *d'épuisement* qui vaille la peine d'être mentionné, et sont excités longtemps et souvent par le même excitant une fois actif, il arrive, dans les circonstances pathologiques que la force du courant, active au début, ne soit plus active plus tard et que l'excitabilité secondaire soit alors marquée par une force de courant plus élevée, au lieu de l'être par une force de courant moins élevée. Il s'agit donc ici d'un accroissement négatif d'excitabilité, par l'action du courant, d'une sorte de fatigue rapide et d'épuisement du nerf. Par exemple la contraction

minime se manifeste d'abord par 180 millim. de distance des bobines, quelques temps après seulement par 160 millim.; puis à ce dégré encore il n'y a rien et il faut 140 mil. de distance des bobines pour exciter le nerf; ou bien la première KaFS survient, avec 16 élément; en répétant la KaF, la secousse devient de plus en plus faible, pour disparaître finalement et elle ne peut revenir qu'avec 18 ou 20 éléments. Plus est grande la possibilité d'épuisement, plus est long aussi le temps nécessaire pour que le nerf ou le muscle reprenne force (Brenner).

Cette modification non plus n'a pas été observée souvent; mais en tout cas elle a été plus fréquente que la forme précédente; elle est aussi bien moins dépendante de sources d'erreurs et plus facile à constater, sans l'aide du galvanomètre (abstraction faite des appareils peu sûrs et épuisables). On l'a vue dans les paralysies par maladie des hémisphères cérébraux et par atrophie musculaire progressive (Bénédikt), dans des hémiplégies apoplectiques (Brenner); O. Berger la trouva dans un cas d'hypertrophie musculaire, par une excitation faradique des muscles; Salomon, dans un cas qui rentre vraisemblablement dans la poliomyélite chronique antérieure, passagèrement pendant l'abaissement lent et insensible de l'excitabilité faradique des muscles, en transition vers la DR et dans un cas de névralgie sciatique invétérée. Moi-même j'ai constaté une fois le fait pour le courant galvanique, dans un cas de paralysie agitante, alors que l'excitabilité galvanique avait baissé en même temps. Mais cette modification même n'a pu obtenir une importance notable et pratique en diagnostic.

c. Modification qualitative de la loi de secousse dans le nerf.

Autant les modifications qualitatives de la loi de secousse sont fréquentes dans le muscle, autant elles sont rares dans le nerf; il n'existe là-dessus que très peu d'observations, encore sont-elles insuffisantes en partie. Brenner déclare, malgré sa longue expérience, n'avoir jamais vu des modifications qualitatives des secousses provenant du nerf.

Leegaard a trouvé une fois expérimentalement AnFS > KaFS et une fois KaOS > AnOS dans une secousse courte, rapide.

Moi-même, dans deux cas, j'ai remarqué sur le nerf cubital, à la suite d'un examen soigneux et rigoureux, *l'apparition de la* AnFS avant celle de la KaFS, la secousse ayant un caractère purement nerveux (courte et rapide comme l'éclair).

Les deux cas concernaient *des maladies chroniques de la moelle épi-*

nière ; l'un était *un tabes dorsalis* dans lequel, dans les deux cubitaux, avec des forces de courants faibles la AnFS se montra plus tôt et était plus forte que la KaFS (par 6 et 10 éléments) tandis que, avec des forces de courant plus élevées (de 12 à 16 élém.), la KaFS l'emporta de plus en plus. Dans l'autre cas la même chose se présenta identiquement ; il s'agissait d'une affection spinale compliquée, (paralysie spastique des jambes, parésie avec exagération des réflexes des bras, troubles de la sensibilité, traces d'ataxie, etc. seulement dans le bras gauche, etc.). Il se produisit seulement dans le *cubital gauche une apparition plus précoce et plus énergique* de la AnFS, avec des forces de courant faibles, tandis qu'avec des courants plus forts se manifesta l'état normal. Un examen plus précis donna en conséquence :

Avec	10	Elém.	AnFS'			KaF —
»	12	«	AnFS		>	KaFS.
«	14	»	AnFS'		>	KaFS.
«	16	»	AnFS'		=	KaFS'.
«	18	»	KaFS''	«	>	AnFS', AnOS.
»	20	»	KaFS''	»	>	AnFS', AnOS, KaOS.

Ces résultats furent constamment obtenus dans des explorations répétées; il faut encore mentionner que la KaOS, se manifesta presque en même temps que la AnOS. Ultérieurement, les même faits, se produisirent dans le nerf radial et médian du bras gauche. Dans les troncs nerveux du bras droit, ainsi que dans les deux péroniers, l'excitabilité galvanique parut qualitativement absolument normale.

Petrina a plusieurs fois constaté une semblable prépondérance de la AnFS dans les tumeurs cérébrales. Dans un autre cas d'affection invétérée, probablement sclérosique, de la moelle cervicale, avec parésie spastique, contracture au bras droit, j'ai trouvé nettement dans le nerf cubital l'AnOS > KaFS ; dans ce nerf, l'AnOS était, en général, la première à se manifester. Chvostek parut avoir observé dans un cas de tétanie un fait semblable, sur les nerfs du bras, l'AnOS comme la première réaction.

On doit considérer comme une anomalie qualitative de la loi de secousse le fait constaté par Rumpf, à savoir que l'AnOS se manifeste plus tôt et plus aisément, quand les nerfs en question sont détachés de l'organe central. Ce fait découvert expérimentalement a été constaté par Rumpf chez l'homme aussi, dans des cas précis de paralysie motrice récente. Je cite deux de ces cas.

1° *Paralysie du nerf radial produite par des béquilles ;* 15 *jours.*

	Côté sain			Côté malade	
KaFS	avec	11° de deviat. aig.		12° de déviat. aig.	
AnFS	«	29°	«	30°	«
AnOS	«	35°	«	25°	«

Ainsi augmentation de l'excitabilité pour l'AnO.

2° *Paralysie a frigore du nerf radial*, 8 *jours*.

KaFS	avec	21°	de deviat. aig.	33°	de déviat. aig.
KaDS	> «	38°	«	37°	«
AnFS	«	36°	«	35°	«
AnOS	«	32°	«	23°	«

Ici donc, abaissement de l'excitabilité pour la KaF et élévation de cette excitabilité pour l'AnO.

Mais on ne réussit pas toujours dans les paralysies récentes à démontrer que les choses se passent ainsi, et il faut à cet égard une plus ample exploration et confirmation.

d. Manière différente dont le nerf se comporte envers le courant faradique et le courant galvanique.

Dans les premiers temps qui suivirent la découverte de la DR la plupart des observateurs attribuèrent aussi aux nerfs moteurs la façon différente dont se comportent les muscles envers les courants faradique et galvanique. J'ai d'abord démontré cliniquement (et l'expérimentation m'a donné raison) que ce n'est pas exact et que, dans la réaction de dégénérescence, le nerf se comporte absolument de la même manière envers les courants faradique et galvanique, ce qui constitue une différence essentielle avec le muscle. Il parut aussi en fait que c'était là le cas dans toutes les circonstances ; du moins dans les innombrables explorations dirigées en ce sens, il ne s'est jamais présenté autre chose chez l'homme en qui se manifestait la DR.

Cependant il existe des faits isolés qui prouvent que cette modification de l'excitabilité électrique, qu'*a priori* l'on peut regarder comme possible, existe réellement dans le nerf. J'ai constaté sur un nerf de grenouille écrasé, le premier fait expérimental rentrant dans cette catégorie: inexcitabilité faradique de ce nerf, excitabilité galvanique conservée mais diminuée en présence de courants galvaniques ayant une courte durée. J'ai critiqué moi-même, mon observation l. c. ; je dois encore aujourd'hui maintenir la critique que j'en ai faite ; la circonstance que Cyon prétende avoir vu quelque chose d'analogue, dans un seul cas, sur un nerf écrasé de lapin, ne peut pas me suffire pour regarder ce fait comme complètement vérifié. Les assertions de Leegaard sur ce point sont pareillement incertaines.

Tout récemment Bernhardt a constaté chez l'homme, dans un cas de paralysie cubitale traumatique à une de ses dernières phases, sur le nerf cubital, un notable *abaissement de l'excitabilité faradique* (de 20 à 30 mil.) et une *augmentation* remarquable *de l'excitabilité galvanique* (de 6 à 8 éléments) ; malgré l'absence de la détermination de la

RC, ce fait paraît assez positif pour être enregistré. Mais le cas appartient à la réaction de dégénérescence, malgré l'incompréhensible et réitérée affirmation de l'auteur, qu'aucune DR n'était en question : car d'après l'observation publiée, il y avait dans les muscles innervés par le nerf cubital, une augmentation d'excitabilité galvanique, une prépondérence de la AnFS, une forme de secousse lente et paresseuse, alors que l'excitabilité faradique avait baissé de beaucoup ou même disparu entièrement. Cet état que jusqu'ici n'avait été relevé par aucun autre observateur, se relie donc aux faits expérimentaux rares, mentionnés ci-dessus. Il serait à désirer que par des observations renouvelées et plus exactes, la présence de la diminution de l'excitabilité en face d'un courant (faradique) de peu de durée et de l'augmentation de l'excitabilité, contre des courants (galvaniques) de longue durée, pût définitivement être aussi établie pour *le nerf moteur.*

Cette façon de se comporter du muscle, est déjà connue depuis longtemps et a été ramenée à ses principes physiques ; malgré cela Adamkiewicz s'est vu obligé récemment d'établir une réaction des muscles *isogalvanique* et *isofaradique* ; mais la base de cette exposition ne me paraît pas suffisamment établie sur des faits pour que je puisse m'en occuper d'une manière plus intime. Mais je n'ai pas pu trouver sur quel motif logique se fondait Adamkiewicz pour conclure, d'après ce qu'il avait trouvé *dans les muscles*, que l'hypothèse, depuis longtemps réduite au néant d'Eulenburg « des énergies spécifiques de l'appareil nerveux moteur, pour l'excitation galvanique, faradique et volontaire » soit exacte. Ou bien n'aurait-on pas encore suffisamment démontré que le nerf et le muscle se comportent tout différemment l'un de l'autre, à cet égard ?

e. Période latente d'irritation dans l'excitation faradique des muscles.

M. Mendelsohn a mesuré, au moyen d'un appareil indiqué par Marey, *la période de l'excitation latente* sur les muscles de l'homme vivant ; le courant galvanique servait d'excitant.

Il trouva cette période d'une longueur variable, en moyenne 0,006-0,008 sec., et dépendante, d'une part, de l'intensité du courant excitant, d'autre part de l'excitabilité et de la contractilité des muscles.

Dans des circonstances pathologiques, on remarqua bien des déviations dans la durée de cette période latente ; elle est ici aussi en raison inverse de l'excitabilité et de la contractibilité des muscles. Sa durée diminue régulièrement dans les muscles contractés ; elle augmente en présence et sous l'action de perturbations trophiques dans les muscles. Conformément à cela Mendelsohn observa une *diminution* de la période latente (jusqu'à 0,003 sec.), dans des hémiplégies avec

contracture des muscles, dans la paralysie spinale spastique, dans la chorée, etc., par contre une prolongation de celle-ci (de 0,02—0,04 sec.), dans des hémiplégies compliquées d'atrophie, dans l'atrophie musculaire progressive, dans la sclérose latérale amyotrophique, dans le tabès à sa période de paralysie et d'atrophie, et de plus dans l'hystérie (0,009—0,015 sec.).

C'est ainsi qu'est ouvert à l'exploration électrodiagnostique un nouveau champ qui mérite bien d'être étudié avec un peu plus de soin ; il y aurait un grand intérêt à approfondir de plus près la manière dont se comporte la période latente, dans la DR.

f. Les contractions diplégiques.

Sous ce nom, R. Remak a, le premier, attiré l'attention sur de singuliers phénomènes de contraction qui se produisent dans des cas rares, et lorsque les électrodes du courant galvanique sont disposées d'une certaine façon. En effet si l'on place un pôle positif, en forme de bouton, dans une fosse mastoïdienne ou rien que sur la région de la nuque la plus rapprochée, et par contre un pôle négatif large, plat, entre les omoplates ou même encore plus profondément sur l'autre côté de la colonne vertébrale, des mouvements particuliers, plus ou moins vifs et expansifs se manifestent dans le bras, d'un nom différent de celui de l'anode, même quand les électrodes ne sont pas déplacées. Ces secousses manquent, dit-on, quand la position des électrodes est inverse, et même quand on transporte le pôle négatif dans la zone de la nuque, et Remak les appela diplégiques, parce qu'elles sont produites, assure-t-on, par la rencontre simultanée de deux points éloignés l'un de l'autre.

Remak considéra les secousses comme réflexes et il regarde comme leur principal point de départ le ganglion cervical supérieur, plus tard l'excitation simultanée de deux ganglions sympathiques. Voilà pourquoi les électrodes doivent être placées loin l'une de l'autre. Avec la strychnine, on peut faciliter l'apparition des contractions diplégiques. Rémak les trouva particulièrement dans l'atrophie musculaire progressive et dans l'arthrite noueuse et il leur attribue, par rapport au traitement galvanique, au moyen de cette disposition diplégique, des cures remarquables dans ces maladies.

Les observateurs ultérieurs ont rarement vu ces phénomènes et ne les ont pas appreciés convenablement. Il semblerait aussi qu'il ne s'est pas toujours agi des mêmes phénomènes. Drissen trouva les contractions diplégiques dans une névrose vasomotrice et dans une parésie des nerfs du bras ; Mor. Meyer, dans une paralysie arsénicale ; Fieber, dans une paralysie saturnine, dans la paralysie apoplecti-

que, etc. ; Eulenburg, dans la paralysie saturnine ; Eisenlohr, comme indice de la paralysie bulbaire (mais en plaçant les pôles inversement). Moi-même j'ai vu de faibles contractions diplégiques, dans un cas d'atrophie musculaire ; dans un cas de paralysie atrophique des bras, avec troubles de la sensibilité et trophiques de la peau (névrite ? douleurs spinales ?), elles ne se manifesterent nettement, qu'après que le malade eut pris pendant quelque temps de la strychnine ; en disposant les électrodes à droite, il se manifesta dans la main gauche des commotions assez vives (fortes et fibrillaires) ; dans un 3e cas d'une atrophie difficile à expliquer et devenue fixe, des muscles de la main et de l'avant-bras, se manifestèrent des contractions rhythmiques spasmodiques, dans différents doigts et dans les muscles de l'avant-bras, avec une excitation diplégique et sous deux directions de courant ; mais une excitation directe du plexus brachial laisse les muscles en repos.

Ce que les différents observateurs conseillent, relativement à la meilleure manière et façon de produire ces commotions, ne concorde que peu avec les indications de Remak. Fieber put aussi provoquer les contractions avec le courant faradique et prétend avoir, en expérimentant sur des lapins, confirmé le fait que le ganglion le plus élevé du cou est leur point de départ. Mor. Meyer les provoqua, en prenant d'autres points de départ (creux épigastrique, sternum), tandis qu'Eulenburg les vit se manifester, lors d'une application croisée et même unilatérale sur n'importe quel point de la surface du tronc, avec un courant stable ou labile ; il rejette la théorie des rapports du sympathique avec ce phénomène, sans rien mettre de meilleur à sa place, lorsqu'il ramène le fait à une exagération de l'irritabilité musculaire et de l'excitabilité des centres réflexes. Bénédikt a vu le phénomène, même sous une direction de courant opposée et avec le courant faradique ; d'après ses observations, les contractions se manifestent toujours du côté où le sympathique est excité et il les trouve surtout dans tous les cas caractérisés par une augmentation de l'excitabilité réflexe de la sensibilité, à la pression du sympathique du cou, voire même dans presque toutes les névroses.

C'est là, comme vous le voyez, une abondance de données contradictoires qui, le plus souvent, n'ont pas l'apparence d'une grande certitude et dont ne ressort pas, avec évidence, l'idée des contractions diplégiques. Elle sont actuellement tombées, à ce qu'il me semble, dans un oubli peut-être immérité ; ces données n'ont d'ailleurs pas fourni d'éléments importants ni pour le diagnostic ni pour la thérapeutique. Les brillants succès thérapeutiques, rapportés par Rémak, pourraient bien s'expliquer d'une manière différente.

A ce domaine des phénomènes réflexes, appartiennent aussi sans

toutes les secousses réflexes galvanotoniques, étudiées d'une manière si approfondie par Remak, de même que les secousses du bras ou de la jambe non excitée, dans l'excitation galvanique d'une jambe (dans l'hémiplégie, le tabès, etc.), secousses reposant, assure-t-on, sur l'action centripète du courant. Ces secousses réflexes et d'autres semblables n'ont été vues, depuis Remak, que par un très petit nombre d'observateurs (Braun, Bénédikt, etc.) et en tout cas, on ne les a pas étudiées d'une manière plus approfondie. Il est probable qu'il ne s'agit ici que de degrés et de formes extraordinaires de l'excitabilité réflexe. Ces questions n'ont aucune importance pratique.

B. Les modifications de l'excitabilité électrique des nerfs sensibles.

Contrairement à l'abondance des faits électro-diagnostiques concernant l'appareil nerveux moteur et les muscles, vous rencontrerez, au sujet des nerfs sensibles, une pénurie déplorable. En vous parlant de l'action électro-physiologique sur les nerfs sensibles, j'ai déjà dû vous dire que l'on ne possède à leur égard que très peu de données utilisables ; mais c'est peut-être encore pire sous le rapport pathologique. A proprement parler, nous ne connaissons qu'une simple *augmentation* (hyperesthésie) ou une *diminution* (anesthésie) de la sensibilité électrocutanée qui aient ordinairement une marche plus ou moins semblable à celle des troubles des autres facultés sensibles de la peau (surtout à la sensibilité à la douleur).

Ces troubles se rencontrent dans les états pathologiques les plus divers et sont constatés par les méthodes décrites plus haut (8e leçon, p.154). L'électricité n'y sert que comme moyen d'examiner la fonction, mais non pour trouver les modifications d'excitabilité des voies conductrices, modifications utilisables pour le diagnostic et qui existent à côté du trouble de fonctions proprement dite. Elle nous apparaît plus ou moins comme un moyen commode, sans qu'elle mette au jour des faits essentiels et indispensables pour l'interprétation des processus pathologiques.

Ainsi l'on peut, avec son aide, constater que dans les maladies les plus diverses, soit périphériques, soit centrales, et surtout médullaires, la sensibilité électro cutanée s'est élevée ou abaissée et sur quel terrain cela se produit. Spécialement dans les maladies unilatérales, on peut, au moyen de l'examen faradique lui-même constater facilement et sûrement des modifications très unanimes, souvent mieux qu'avec les autres méthodes d'examen de la sensibilité, dans lesquelles les excitations ne peuvent pas être graduées aussi délicatement. Je citerai comme exemple un cas de *lésion traumatique de la colonne vertébrale*,

avec une légère faiblesse consécutive et anesthésie de la jambe gauche, laquelle put très bien être constatée par la méthode électrique (suivant les conseils donnés plus haut, p. 50).

Homme, âgé de 24 ans.

LIEUX D'EXCITATION	Minimum d. g.	Douleur d. g.	Dév. de l'aiguille avec 12 élém. Rés. au cour. 159
Joues	230—205	155—164	12°—16°
Cou	200—195	152—152	3°— 4°
Avant-bras	180—165	150—135	3°— 3°
Extrémités des doigts	144—140	110—112	3°— 4°
Cuisse	180—142	138—119	3°— 2 1/2
Jambe	195—142	145—100	2°— 2°
Plante des pieds	105—177	75— 52	4°— 5°

Tandis que, dans la moitié supérieure du corps, il n'existe, en conséquence, pas de différences remarquables, celles-ci sont très notables aux extrémités inférieures, au préjudice du côté gauche, comme l'indiquent les nombres précités.

Dans le tabès dorsalis, où l'examen scrupuleux de la sensibilité est si désirable, on a trouvé que la sensibilité électro-cutanée comme valeur et étendue est presque toujours parallèle à la sensibilité à la douleur et qu'en cas d'analgésie, le sens du toucher n'ayant pas éprouvé de perturbation, le minimum de sensation faradique et la sensation à la douleur faradique ne se manifestent que sous des courants bien plus forts : dans beaucoup de cas, la sensibilité faradocutanée paraît simplement diminuée sur tout le corps et la différence des distances des bobines, pour le minimum et pour la souffrance, n'est pas beaucoup plus grande chez les ataxiques que chez les personnes bien portantes (Drosdoff). L'espoir que j'avais au commencement, à savoir que la sensation minima faradique marcherait parallèlement à la sensation au toucher et que par conséquent on pourrait employer l'exploration faradique comme un moyen commode d'apprécier l'analgésie, cet espoir, je le répète, ne s'est pas réalisé ; mais l'examen faradique permet de découvrir des anomalies, qui peuvent aisément échapper aux autres moyens d'en animer la sensibilité. Je ne cite qu'un cas comme exemple :

Tabès dorsal. Homme de 36 ans, 14 février 1879.

Les chiffres pour les deux côtés, qui se comportèrent à peu près de la même façon, sont réunis.

Points d'excitation	Minimum en Mm.	Douleur en Mm.	Dév. de l'aiguille, 10 Élem.
Joue	150	120	26
Cou	154	110	20°
Bras	154	110	12°
Avant Bras	152	108	7°
Dos de la main	144	103	10°
Extr. des doigts	90	70	3°
Abdomen	136	100	16°
Cuisse	128	85	5°
Jambe	120	78	5°
Dos du pied	112	70	4°
Plante du pied	85	45	10°

Une comparaison avec les tables normales fait reconnaître nettement la diminution générale de la sensiblité farado-cutanée.

Jusqu'ici je n'ai trouvé qu'un seul cas de tabès dans lequel j'ai reconnu une évidente analgésie farado-cutanée alors que pour la sensation du toucher et de la température, avec une analgésie complète. les chiffres ont à peine baissé. Cet homme a conservé tant bien que mal la sensation du toucher et de la température avec une analgésie complète. Les chiffres de la sensation farado-cutanée minima varient, chez lui entre 203 millim. (joue), 170 (bras et avant-bras), 163 (extrémités des doigts), 177 (cuisse) et 150 (plante des pieds), tandis que, sur tout son corps, y compris le visage, même quand les bobines d'un très grand et très fort appareil à chariot *étaient complètement poussées les unes par-dessus les autres*, il n'éprouve *absolument aucune sensation de douleur*. Voilà, en vérité, une analgésie convenable! Toutefois dans les tabès aussi, ce processus paraît toutefois constituer une exception.

Il y aurait de l'intérêt à poursuivre plus loin l'étude de ces questions, mais, pour cela, il faut que la méthode soit perfectionnée et que l'on obtienne une base physiologique plus large pour l'appréciation des résultats. Jusqu'ici toutes ces recherches ont été impuissantes à conquérir une place assurée dans l'électro-diagnostic pratique.

Depuis quelque temps on ne parle plus du tout de l'examen de *la sensibilité faradomusculaire*, à laquelle Duchenne accordait une si grande valeur pour le diagnostic. Cette sensibilité peut être supprimée, dans des circonstances pathologiques, sans qu'il existe une altération de la sensibilité cutanée (dans l'hystérie, Duchenne) ; mais le plus souvent on est en face de troubles simultanés de la sensibilité de la peau. Mais bien des fois aussi la sensibilité faradomusculaire est conservée à côté d'une anesthésie cutanée (comme p. ex. dans une lésion spinale hémilatérale, Lanzoni). Mais tous ces faits, quel que puisse être l'intérêt général pathologique, n'exercent aucune influence pratique sur le diagnostic.

DOUZIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *C. Electrodiagnostic des nerfs du cerveau.* — 1. Nerf optique et rétine. 2. Nerf acoustique et organe de l'ouïe. *a.* Simple hypéresthésie galvanique. *b.* Hypéresthésie avec modification et inversion de la formule normale. *c.* Anomalies qualitatives sans hyperesthésie. *d.* Torpeur. 3. Nerfs du goût. Electrodiagnostic des nerfs vaso-moteurs, du sympathique, du pneumogastrique, du système nerveux central, etc.

C. **Modifications de l'excitabilité électrique des nerfs du cerveau.**

1. A mon grand regret, je dois vous avouer ici qu'en ce qui concerne les conditions pathologiques de l'excitabilité électrique de l'œil on n'a fait jusqu'ici sur la rétine et le nerf optique qu'excessivement peu d'explorations et de découvertes bien que peut-être l'œil, mieux que tout autre organe, paraisse par son accessibilité, par la fréquence et l'importance de ses affections nerveuses et par ses rapports intimes avec beaucoup de maladies graves du système nerveux central, et d'autres organes du corps, paraisse, dis-je, mériter d'être l'objet de semblables recherches et pouvoir donner aussi des résultats précieux. On se rend aisément compte qu'il y a là des faits variés, intéressants et importants à découvrir. Rencontre-t-on des modifications qualitatives de la loi optique d'excitation (changements des couleurs, des réactions d'ouverture et de fermeture, etc.) dans des maladies de la rétine ou de l'optique ? Jusqu'à quel point se manifestent des anomalies quantitatives, dans les différentes formes et phases de l'amblyopie ?

Il serait intéressant d'établir, si, dans les maladies des milieux transparents de l'œil, l'excitabilité de la rétine et de l'optique est restée intacte ; comment se comportent les sensations lumineuses dans l'hémianopie, dans les scotomes centraux, etc. ? enfin si dans les maladies périphériques de la rétine et de l'optique, il y a encore des sensations lumineuses et galvaniques provoquées par l'excitation des fibres centrales dans le tronc de l'optique ou du tractus optique ou peut-être du cerveau (certaines parties de l'écorce) ? C'est là une question de la plus haute importance physiologique et qui n'est certainement pas sans importance pratique.

De tout cela, on ne connaît malheureusement rien ou du moins très peu de chose. On savait, il est vrai, depuis assez longtemps, que la réaction galvanique de l'appareil optique diminue et disparaît, dans l'amaurose, dans l'atrophie des nerfs optiques, etc., mais Neftel, le premier, donna quelques indications détaillées, basées sur la méthode d'exploration de Brenner. Il trouva, dans un cas d'hémianopie un

défaut, parfaitement caractéristique de celle-ci, dans le disque coloré galvanique et l'on prétend que pareille chose arrive dans le *décollement de la membrane rétinienne;* il trouve que généralement la réaction galvanique des yeux se comporte comme la faculté visuelle et il admet en outre une *hyperesthésie* pathologique (excitabilité facile) et une torpeur (excitabilité difficile) du nerf optique ; mais les deux cas cités comme preuve, ne prouvent rien, l'exploration ayant été faite sans galvanomètre. Dans la paralysie hystérique hémilatérale, Neftel prétend n'avoir souvent pas trouvé la réaction galvano-optique et même sur le côté opposé à la paralysie et à l'anesthésie; M. Rosenthal trouva au contraire cette réaction diminuée sur le côté de l'anesthésie hystérique, conformément à l'amblyopie intense qui existait.

Moi-même j'ai fait souvent, avec un matériel que je rencontrais par occasion, des recherches, qui, comme je dois l'avouer sincèrement étaient insuffisantes. Ces recherches présentent assurément de grandes difficultés ; c'est surtout quand la maladie est unilatérale, qu'un résultat est presque impossible, parce que l'œil conservé, vu sa grande excitabilité, est aisément atteint par des traînées de courant et qu'alors ses réactions troublent assez notablement l'observation.

Voici en résumé quelques-uns de ces cas :

1° *Névrite optique* bilatérale, suivie d'une atrophie du nerf de la vue, amblyopie (doigts à 6 ou 2 pieds). Des deux côtés, faible sensation galvanique de lumière blanchâtre sans aucune sensation de couleur, sans différences entre les deux pôles, soit à la fermeture soit à l'ouverture.

2° *Fracture du crâne,* œil gauche tout à fait amaurotique ; œil droit, amblyopie et hémianopie temporale. Pas de réaction galvanique à l'œil gauche ; à l'œil droit sensations galvaniques de lumière qui tombent presque exclusivement sur la moitié médiane (gauche) du champ visuel et qui ne s'étendent presque pas vers la droite.

3° *Tumeur cérébrale.* (?) Amaurose bilatérale complète. D'abord épaississement de la pupille, plus tard atrophie blanche du nerf visuel. Avec l'électrode B sur la nuque, quand A est placée sur la tempe droite, sur l'œil droit ou gauche fermé, la sensation lumineuse ne se produit qu'à droite, avec la Ka F et l'An F mais, si A est placée sur la tempe gauche alors se manifeste à côté de la sensation lumineuse de droite une autre sensation *faible à gauche.* (Ici l'explication est très difficile. Excitation de l'un ou l'autre tractus ??)

4° *Amblyopie de l'œil droit* par une névrite rétrobulbaire ; à l'œil gauche, vive réaction galvanique ; à l'œil droit avec 6 et 8 éléments, aucune espèce de sensation lumineuse. Quelques mois plus tard, quand s'est produite une amélioration indubitable de la faculté visuelle, l'œil droit réagit aussi distinctement, mais plus faiblement que l'œil gauche.

5° Cas de *Tabès dorsale* avec *amaurose complète* par atrophie des nerfs ; a eu précédemment une sensation galvanique nette de lumière, laquelle fait maintenant tout à fait défaut même avec une direction transversale du

courant à travers les apophyses mastoïdes et aussi avec l'excitation de la région du gyrus supramarginal au moyen d'une grande électrode (pour exciter les centres corticaux optiques !) et avec un courant tellement fort qu'il se produit une réaction de l'acoustique avec hyperesthésie médiocre de l'acoustique.

6° *Amaurose bilatérale* par suite d'une balle de pistolet ayant pénétré par la tempe gauche ; à gauche trace de vision ; à droite, cécité absolue ; perte de l'odorat. *A droite*, avec 4 ou 6 éléments et une excitation galvanique aussi directe que possible, sensation évidente de lumière. *A gauche*, avec 2 éléments, faible, et avec 4 ou 6 éléments, forte sensation de lumière. (Plus tard, notable amélioration, de la faculté visuelle.)

J'évite à dessein de tirer des conclusions quelconques de ce petit nombre d'observations; mais je crois, en tout cas, qu'il y aurait ici à exploiter un terrain qui ne serait nullement ingrat et qui reste encore presque inculte. Je le recommande à l'attention des oculistes.

2. Nous sommes beaucoup plus heureux en ce qui concerne les réactions électropathologiques de *l'appareil nerveux de l'ouïe, du nerf acoustique*, peut-on dire, pour parler plus vite. Ici, grâce surtout aux efforts de Brenner, on a mis au jour une grande abondance de faits très intéressants et c'est précisément aux cas pathologiques que nous nous sommes redevables d'avoir pu présenter avec tant de précision, la réaction galvanique normale de l'acoustique. C'est en effet surtout chez les personnes malades des oreilles dont l'appareil auditif nerveux réagit souvent avec une promptitude et une facilité presque merveilleuse contre le courant galvanique que l'on peut faire des explorations sans aucun inconvénient pour le malade et obtenir les résultats les plus frappants. Et ces résultats se sont déjà montrés utiles et pratiques sur une large échelle ; car il fut démontré que, dans une série déterminée de cas, les résultats de l'exploration électrique indiquèrent directement le traitement électrique et la méthode spéciale à suivre pour arriver au but. Il s'agissait le plus souvent de cas, où les bourdonnements d'oreilles étaient opiniâtres et ne pouvaient être combattus par aucun autre moyen ; ces bourdonnements étaient souvent guéris d'une manière brillante, comme vous l'apprendrez plus en détail.

En tout cas, il faut instamment recommander à tous les médecins auristes, l'exploration galvanique de tous les cas graves et chroniques d'affections de l'oreille ; dans un nombre très considérable de cas, on obtient des résultats intéressants, bien que naturellement ils ne puissent pas toujours amener les conséquences thérapeutiques désirées.

Brenner a trouvé, dans ses recherches, un grand nombre d'anomalies de la réaction galvanique de l'acoustique, qui ont été confirmées et auraient pu être complétées encore par de nombreux observateurs postérieurs (Hagen, Moos, Erb, Hedinger, Erdmann, Eulenburg, etc.). La plus fréquente de toutes ces anomalies est de beaucoup :

a. La simple hyperesthésie galvanique de l'acoustique.

Elle se caractérise par *une facilité plus ou moins grande d'excitabilité du nerf auditif, sans aucune modification de la formule normale.* Il est souvent en effet très étonnant de voir avec quelle facilité le nerf auditif réagit dans de pareils cas : avec des courants à peine sensibles, ne touchant presque pas l'aiguille galvanométrique, on obtient la formule complète des réactions de l'acoustique. Même quand l'électrode est placée dans la fosse sus-claviculaire ou sur la nuque, les malades de cette catégorie accusent souvent à l'improviste et sans y être invités, qu'ils entendent sonner dans l'oreille, quand cette électrode est le pôle négatif. Tels sont les cas à l'aide desquels on peut prouver à l'œil le plus faible et au sceptique le plus opiniâtre, l'existence, la précision et la régularité de la réaction galvanique de l'acoustique.

Ainsi *une augmentation de la faculté de réaction même avec des forces de courant très faible*, est le premier et le plus étonnant critérium de cette hyperesthésie galvanique. Celle-ci ne se manifeste pas seulement en ce que des sensations sont éprouvées de très bonne heure à la KaF, mais encore en ce que la sensation de AnO apparaît déjà avec des forces de courant relativement très faibles et tout près de la KaFF.

Plus loin on trouve aussi : que *les sensations de son deviennent extrêmement bruyantes et vives* et sont d'un timbre et d'un caractère très accentués (sifflement bruyant, frémissement, bruissement, sonnerie de cloches, etc.); en outre que *les sensations de son se prolongent extraordinairement longtemps* ; qu'elles sont d'une durée bien plus grande qu'à l'ordinaire, de telle sorte que, très promptement, le son de KaF persiste pendant toute la durée de la fermeture de la chaîne, bien qu'avec une intensité un peu décroissante (qu'ainsi la réaction de la durée du pôle négatif $\infty =$ une durée infinie) et que de même la réaction de l'ouverture du pôle positif qui d'ailleurs n'est que tout à fait momentanée, se change en un tintement bruyant, durant plus ou moins longtemps (quelquefois de 20 à 40 sec.) puis s'éteignant peu à peu.

La formule pour l'hyperesthésie simple de l'acoustique telle qu'on l'obtient déjà avec des courants bien plus faibles que sur le nerf normal (peut-être avec 12, 8, 4 élem., contre 16 pour le normal), cette formule s'exprime par conséquent ainsi :

KaFT''' très forts tintements dans l'oreille
KaDT ∞ tintements prolongés tant que dure la fermeture de la chaîne
KaO — rien
AnF — rien
AnD — rien
AnOT' > tintements vifs, s'éteignant peu à peu.

Brenner a démontré, de plus, pour cette hyperesthésie, qu'en elle,

l'excitabilité secondaire et tertiaire est essentiellement augmentée et que même dans sa façon de se comporter envers des fluctuations simples, positives et négatives, ou sous différents autres rapports, l'augmentation de l'excitabilité se manifeste.

Comme un degré particulièrement élevé de cette hyperesthésie, on doit admettre ce que Brenner a désigné et décrit sous le nom de réaction paradoxe. Celle-ci se caractérise brièvement en ce que, quand on n'arme et n'explore qu'une seul oreille et que l'on tient l'autre électrode dans la main, au sternum ou ailleurs, dans une position fixe, l'oreille non armée réagit simultanément, tout à fait dans le sens de l'électrode indifférente, comme si elle était armée de cette dernière. Ce fait semble paradoxal, seulement parce que Brenner a prouvé que l'oreille ou l'acoustique réagit toujours dans le sens de l'électrode la plus rapprochée ; il faudrait donc dans l'expérience mentionnée s'attendre à ce que l'oreille non armée réagisse aussi dans le sens de l'électrode de l'oreille armée, celle-ci étant bien plus rapprochée que celle que l'on tient à la main ou que l'on place sur le sternum ; or ceci n'est pas le cas, c'est tout le contraire qui arrive. Mais on peut montrer très facilement, comme je l'ai dit en temps et lieu, que, dans le mode d'exploration, précité, toutes les traînées de courant, qui entrent par une oreille, sont forcées d'évacuer le crâne en passant par le cou (fig. 25) que l'électrode indifférente soit sur la nuque, sur le sternum, dans la main ou sur une jambe. Mais dans toutes ces circonstances, c'est comme si l'électrode indifférente occupait la section transversale du cou. Mais l'oreille non armée est en tout cas plus rapprochée de la section transversale du cou que l'oreille armée ; elle est donc obligée de réagir dans le sens de l'électrode indifférente qui se trouve au cou. De la sorte, ce phénomène perd toute apparence paradoxale. Il n'est pas autre chose que *l'expression d'une excitabilité galvanique de l'acoustique tellement élevée que même les faibles traînées de courant, arrivant à l'oreille non armée sont en état de provoquer dans celle-ci des sensations de son.* Il vaudrait peut-être mieux laisser retomber dans le néant l'expression de réaction paradoxe. Pour montrer comment le fait se déroule, citons le cas suivant *d'une simple hyperesthésie bilatérale de l'acoustique.*

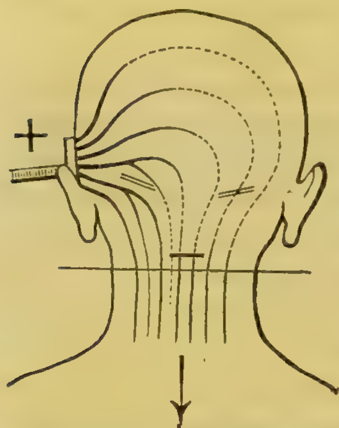


Fig. 25.
Schema de la distribution du courant dans le crâne quand on arme une oreille avec le pôle positif. Indication du pôle négatif virtuel suivant une coupe transversale au cou.

Observation. — Électrode A à l oreille g. électrode B à la main.

	Oreille armée	Oreille non armée
8 Elem.	KaFT''	—
	KaDT∞	—
	KaO —	t >
	AnF —	T'
	AnD —	T∞
	AnOt >	—

Les sensations sonores alternent donc dans les deux oreilles et l'on peut, avec la main, en choisissant tel ou tel pôle, à volonté, faire tinter une oreille ou l'autre en ouvrant ou en fermant. Cela se produit avec une ponctualité mathématique et s'adapte particulièrement à des démonstrations étonnantes.

Mais si cette hyperesthésie élevée n'existe que d'un côté, si l'autre oreille est bien portante, il peut se faire qu'après avoir constaté, sur la partie malade, la formule régulière de l'hyperesthésie, en armant et en sondant l'oreille bien portante. celle-ci reste entièrement muette à une certaine force de courant, tandis que se manifestent déjà à l'autre oreille hyperesthétique les sensations de son paradoxales. On trouve alors bien surprenant que l'oreille directement armée ne réagisse pas, tandis que l'oreille non armée réagit. J'ai souvent décrit des cas semblables.

Si, dans des cas à réaction paradoxe on examine en même temps es deux oreilles avec deux électrodes identiques, toutes deux réagissent parfaitement.

Cette hyperesthésie simple et galvanique de l'acoustique, est en tout cas un phénomène très ordinaire ; je l'ai trouvé bien souvent, d'une manière tout à fait fortuite, chez les gens qui savaient à peine que leur organe auditif n'était pas normal. Elle se manifeste peut-être déjà bien des fois, lors *d'une perturbation médiocre de la faculté auditive*, avec des modifications très faibles mais sensibles de l'oreille (opacité et rétrécissement du tympan, atrophie partielle de celui-ci, etc.) ; or très souvent, dans toutes les *vieilles affections possibles de l'organe auditif*, écoulement prolongé de pus, inflammations purulentes de l'oreille moyenne, destruction du tympan, catarrhes chroniques de l'oreille moyenne avec difficulté d'entendre et bourdonnements ; de plus dans *la carie du rocher*, à la suite des plaies par armes à feu et autres lésions de cet os, après des fractures du crâne, dans des paralysies faciales rhumatismales et traumatiques, etc.

Brenner a de plus insisté sur une coïncidence excessivemet fréquente de cette réaction et d'autres réactions pathologiques du nerf auditif, avec des *troubles paralytiques centraux ou intracrâniens, dans le domaine de l'organe visuel*, fait qui a été confirmé par Hagen et aussi par moi, dans toute une série de cas, comme par exemple paralysies du

muscle oculaire, mydriase, parésie d'accommodation, etc., à la suite de fractures du crâne et de maladies intra-crâniennes de différentes espèces. Il est certain que bien des fois ce n'est qu'une pure coïncidence ; mais, dans bien des cas, il existe aussi une corrélation directe, formée par une altération centrale servant de base aux deux perturbations.

Effectivement, on rencontre aussi çà et là et dans *des maladies centrales* (affection du cerveau et de la moelle épinière, tabès, myélite chronique et encéphalite, méningite cérébro-spinale, tumeurs, etc.), une hyperesthésie galvanique (et aussi d'autres anomalies) de l'acoustique. Les relations plus intimes de ces maladies avec l'altération centrale ne sont pas encore bien établies ; il serait possible que la maladie centrale modifiât directement l'excitabilité galvanique du nerf auditif, observation que l'on a faite souvent à propos des nerfs moteurs (dans le tétanos et le tabès) ; il se pourrait aussi que, comme dans la névrorétinite et la papillite optique, des troubles trophiques se produisent dans le nerf auditif lui-même par suite de la maladie centrale, troubles qui causent les anomalies de la réaction ; ou enfin il se pourrait que, par la même voie, des troubles fussent amenés dans l'oreille moyenne, troubles qui ne détermineraient que secondairement l'hyperesthésie du nerf auditif. Mais toutes ces possibilités réclament une étude plus approfondie. Très intéressante est finalement aussi la présence, plusieurs fois démontrée par Jolly, de l'hyperesthésie galvanique de l'acoustique (sans ou avec les anomalies qualitatives de la formule, chez les hallucinés de l'ouïe).

Brenner a fait une tentative d'interprétation très attrayante pour l'apparition de l'hyperesthésie galvanique, chez les malades atteints d'affections de l'ouïe. Il prend pour point de départ le fait bien connu que nos nerfs cérébraux, quand on leur retire pour longtemps les excitations convenables, tombent dans un état d'excitabilité intense (ont faim d'excitation) ; voilà pourquoi nous apprenons, après avoir longtemps séjourné dans un endroit obscur, à distinguer peu à peu les objets qui nous entourent, nous sommes éblouis par la clarté ordinaire du jour, et nous reconnaissons des images lumineuses électriques dans l'obscurité plus nettement qu'en pleine lumière. Il en est de même du nerf auditif ; si par des maladies de l'appareil conducteur des sons, les excitations ordinaires lui arrivent difficilement, ou lui sont retirées complètement, il tombe dans l'état de faim d'excitation, qui se décèle par une facilité de réaction plus grande pour l'excitabilité galvanique. Si cet état de choses dure un peu longtemps, d'autres modifications peuvent se produire dans le nerf auditif (troubles de nutrition), modifications qui s'expriment par une réaction tout à la fois augmentée et pervertie du nerf auditif, et qui peuvent peut-être finalement aboutir

à la perte de l'excitabilité. Ainsi s'expliqueraient aussi les anomalies, dont il sera question plus tard, de la réaction galvanique de l'acoustique.

Il est certain que cette jolie tentative d'explication ne peut avoir de valeur que pour les cas où l'hyperesthésie galvanique se rencontre simultanément avec des troubles de l'ouïe, avec des maladies de l'appareil conducteur du son, et ces cas forment certainement la majorité. Mais il existe sans aucun doute des cas d'hyperesthésie galvanique de l'acoustique (y compris ceux avec modification de la formule normale), dans lesquels on ne peut démontrer aucune trace de trouble de l'ouïe ; j'en ai vu plusieurs et je les ai fait contrôler par des médecins auristes ; à ceux-ci, il faut cependant concéder un autre mode d'origine de l'hyperesthésie. Il n'y a en effet aucun obstacle à ce qu'on cherche à se rendre compte pourquoi ce trouble de nutrition n'entrerait pas aussi primitivement par différentes voies dans le nerf auditif, trouble qui constitue l'essence de l'hyperesthésie, et que nous rencontrons si souvent dans différentes régions du système nerveux. Reste, il est vrai, à examiner quelles sont ces voies et ces troubles de nutrition,

On constate d'une façon très fréquente et comme un fait pratique, de la plus haute importance, la *simultanéité de l'hyperesthésie simple avec le bourdonnement d'oreilles nerveux,* souffrance des plus pénibles, qui brave si souvent toutes les tentatives de guérison des spécialistes et dont on ignore généralement l'exacte pathogénie : Brenner a traité ce point avec sa clarté et sa précision ordinaires. J'y reviendrai dans la partie thérapeutique de mon ouvrage. Disons seulement qu'une partie de ces bruits subjectifs, semble naître dans le nerf lui-même. Dans un grand nombre de ces cas, existe une simple hyperesthésie du nerf auditif et ils se distinguent particulièrement en ce *que le courant électrique exerce une influence calmante sur les bourdonnements d'oreille.* Ordinairement il arrive que, par l'AnF et l'AnD *le bruit subjectif cesse immédiatement et complètement;* mais à AnO, il revient avec sa force antérieure ou même avec une force encore plus grande. La KaF et KaD *augmentent considérablement les bourdonnements,* tandis que la KaO n'amène qu'une cessation momentanée. Mais bien des fois le bourdonnement n'est que diminué et non complètement supprimé par l'AnF ; cela se remarque surtout dans les revirements de Ka à An. — Enfin Brenner a trouvé des cas, dans lesquels les bourdonnements pouvaient être diminués par la KaF, KaD, et AnO, ainsi précisément par les excitants qui provoquent des sensations acoustiques.

Pour un autre groupe de bruits subjectifs, il faut chercher la cause de leur production *complètement en dehors du nerf* ; ces bruits *restent complètement insensibles au courant galvanique*, quelles que soient sa direction et sa force.

Il existe en outre un 3e groupe, dans lequel se trouvent *simultanément des bruits différents*, dont l'un obéit à l'influence calmante du courant, tandis que l'autre s'y montre complètement rebelle. Ici encore il y a ordinairement de l'hyperesthésie, bien que la forme n'en soit pas toujours pure. Le premier de ces bruits émane probablement des nerfs.

Nous possédons en conséquence, dans l'exploration galvanique de l'appareil auditif, d'une part dans la constatation de l'hyperesthésie galvanique de l'acoustique, d'autre part, dans l'examen de l'influence calmante ou surexcitante des différents agents galvaniques sur le bourdonnement nerveux des oreilles, un moyen de diagnostic très important, pour reconnaître la nature nerveuse de certaines formes de cette maladie importune et les séparer des autres. Vous apprendrez plus tard quels points d'appui importants, sous le rapport pronostique et thérapeutique fournit cette exploration.

Comme degrés de développement ultérieurs de l'hyperesthésie simple comme phénomènes généralement un peu plus rares, on doit signaler :

b. Les hyperesthésies galvaniques, avec anomalie et même changement de la formule normale.

Ici aux sensations normales de la sonorité, se joignent d'autres sensations pathologiques et d'abord ordinairement la sensation de l'AnF et de l'AnD plus tard la sensation de la KaO, tout cela avec les symtômes caractéristiques de l'hyperesthésie. Ici se présente presque exclusivement le phénomène, d'après lequel ces nouvelles sensations pathologiques de son diffèrent, par leur caractère et leur timbre, très nettement des sensations produites par les agents d'excitation normaux. Entre elles, les sensations pathologiques de son s'accordent aussi complètement que les sensations normales chez les personnes bien portantes, ou que les sensations de KaF et d'AnO dans l'hyperesthésie simple.

Prenons pour exemple le cas suivant : Homme de 54 ans, ancienne surdité incomplète, bourdonnement d'oreille, épaississement, rétrécissement du tympan.

Oreille gauche. Mode extérieur d'exploration : B sur la main

10 Elém.	KaFSi'	Sifflement haut, bruyant.
	KaDSi ∞	Sifflement prolongé.
	KaO : br	Bruit bref, bourdonnant.
	AnF : Br'	Bruit retentissant et bourdonnement.
	AnD Br >	Bruits s'éteignant peu à peu,
	AnOSi	Sifflement comme dans KaF.

Les sensations de son peuvent être, dans les différents cas, de nature

très diverse : Siffler, sonner, bruire, bourdonner, frémir, sibiler, murmurer, etc., mais toujours la KaF et l'AnO et la KaO et l'AnF, produisent des sensations sonores égales entre elles mais différentes des autres.

Mais à présent on observe aussi que ces nouvelles sensations pathologiques deviennent de plus en plus fortes, nettes et claires : de plus elles se manifestent plus tôt et plus facilement que les sensations provoquées par les agents d'excitation normaux, sensations qui par contre diminuent de leur côté, s'affaiblissent et deviennent de plus en plus difficiles à provoquer. Il peut en résulter finalement que les sensations normales disparaissent complètement et qu'il ne reste plus que les sensations pathologiques, avec une excitabilité de plus en plus forte ; *on est arrivé alors à l'hyperesthésie avec revirement complet de la formule normale.*

Que l'exemple suivant emprunté à mes observations, serve d'exemple : Dame âgée de 60 ans, *à droite,* simple hyperesthésie ; à gauche hyperesthésie, avec revirement de la formule, surdité incomplète à droite ; surdité complète à l'oreille gauche. Bourdonnements d'oreille, particulièrement à gauche. — Mal d'oreille invétéré, auparavant écoulement d'oreilles considérable ; épaississement considérable et rétrécissement du tympan des deux côtés.

Mode extérieur d'exploration, B sur la main

Oreille D. 4. Elém.	KaFSi	Oreille G. 6. Élém.	KaF —
	KaDSi ∞		KaD —
	KaO —		KaOSi >
	AnF —		AnFSi'
	AnD —		AnDSi ∞
	AnOSi >		AnO —

Ainsi à gauche, strict renversement de la formule normale, à droite, hyperesthésie un peu moindre. A l'oreille gauche, le bourdonnement des oreilles disparaît par l'effet de la KaF, à l'AnF le bourdonnement persiste insensiblement.

On peut ici signaler l'évidente analogie de la marche des modifications d'excitabilité galvanique dans le muscle, au moment de la réaction de dégénérescence, avec le cours des anomalies de l'acoustique.

La série des différents degrés de l'hyperesthésie simple jusqu'au renversement complet de la formule peut être, à l'exemple de Hagen, représentée dans la schéma abrégé suivant :

KaF :	Ti".	Ti'.	Ti'.	Ti.	ti.	—
KaD :	Ti ∞	Ti ∞	Ti ∞	Ti >	ti >	—
KaO :	—	—	s	s	s'	s >
AnF :	—	S	S'	S'	S'	S',

AnD :	—	s >	S >	S $\propto$	S $\propto$	S $\propto$
AnO :	ti >	ti >	ti'	ti	—	—

Ti signifie ici « tintement », S signifie « sifflement » qui peut finalement en augmentant d'intensité, se transformer en tintement ou sifflement aigu.

Naturellement ; on ne pourra pas démontrer, dans chaque cas distinct, toute la marche du développement ni en fixer chaque degré à un temps déterminé ; cependant il résulte de nombreuses observations que, du moins, dans une série de cas, la marche de ces modifications est celle qui est représentée ici.

Ces formes d'hyperesthésie, avec modification et revirement de la formule normale, ne se manifestent, à ce qu'il parait, que dans les plus vieilles affections d'oreille, dans des destructions graves de l'oreille moyenne, dans des maladies du labyrinthe, etc. Il sera du devoir des spécialistes de déterminer les rapports plus intimes qui peuvent exister entre ces dernières et les différentes anomalies de la réaction galvanique.

Mais, dans de semblables cas, l'hyperesthésie peut aussi diminuer et disparaître ; il ne reste plus alors que des anomalies de la formule. On parle alors de

c. Anomalies qualitatives de la réaction galvanique de l'acoustique, sans hyperesthésie.

A cette désignation appartiennent toutes les anomalies possibles, qui ne coïncident pas avec une facilité d'excitabilité particulière du nerf acoustique et pour lesquelles Brenner, Enlenburg, etc. ont fourni de nombreux exemples.

Depuis la réaction contre tous les six agents d'excitation jusqu'au simple revirement de la formule, tous les phénomènes possibles peuvent se manifester : apparition de telle ou telle réaction pathologique, absence de telle ou telle réaction normale, etc., de sorte qu'il se produit les formules les plus diverses, pour lesquelles il n'est pas nécessaire de citer d'autres exemples.

Mais il n'est nullement certain que toutes ces anomalies résultent d'une simple hyperesthésie antérieure ; cela n'est même pas probable ; bien au contraire une série entière d'observations (par exemple dans les paralysies rhumatismales de la face, dans les affections centrales, les lésions du crâne, etc.) nous apprennent qu'à l'occasion, des troubles, des désordres de nutrition peuvent influer sur le nerf acoustique directement, de telle sorte que celui-ci réagisse, sans plus de façon, d'une manière anormale. Enfin il ne faut point passer sous silence le fait que des modifications qualitatives de la formule peuvent être provoquées par des modifications anatomiques, dans les parties extérieures entourant le nerf auditif, de telle sorte que des traînées de courant (c'est-à-

dire des pôles virtuels), arrivent au nerf auditif d'une autre manière et par d'autres voies que sur l'appareil auditif normal.

Ces modifications se manifestent ordinairement dans des maux d'oreille invétérés qui durent depuis de longues années et sont plus ou moins sérieux ; mais on les a vus aussi, très fréquemment, dans les paralysies faciales rhumatismales et parfois aussi dans les affections centrales.

Comme les hommes possèdent deux oreilles qui ne sont pas toujours affectées de la même manière, il va de soi que l'on peut rencontrer aussi, pour chaque oreille, une autre forme de la réaction galvanique acoustique; que la maladie soit unilatérale ou bilatérale, elle peut présenter un mode, une intensité et une durée différents. Lorsque donc il existe par hasard une hyperesthésie élevée, de telle sorte qu'on se trouve en face de la « réaction paradoxe », il se peut qu'en procédant à l'exploration d'une certaine manière, il se manifeste une confusion et une irrégularité des sensations de tintement qui paraît absolument déplorable et cela particulièrement quand, à une oreille ou même à toutes les deux, il existe des modifications qualitatives ou un revirement de la formule normale. Le médecin expérimenté n'éprouve pas de difficultés à débrouiller ce chaos : en examinant avec soin et rigueur, en étudiant isolément autant que possible chaque oreille, en explorant avec une électrode partagée, en employant toute sorte d'autres expédients, il saura bientôt à quoi s'en tenir. Il est vrai que, dans beaucoup de cas, il est impossible d'établir une régularité parfaite ; c'est particulièrement chez des personnes ignorantes, incapables d'observer, dont l'extrême surdité entrave de plus l'intelligence, que cela peut se présenter. Mais il ne faut pas prendre de pareils individus pour l'étude de faits scientifiques ; encore moins peut-on se baser sur leurs données pour révoquer en doute et critiquer d'autres faits bien constatés et entourés de toutes les garanties.

Enfin je dois ajouter que l'on a des motifs suffisants d'admettre une

d. Torpeur du nerf auditif,

une excitabilité galvanique amoindrie de l'acoustique. On ne peut alors *exciter le nerf auditif qu'avec des forces de courant très considérables*, et on n'obtient, avec ces courants, que de faibles sensations de KaF, souvent même pas de sensations du tout. Ici naturellement on doit exclure tous les obstacles accidentels s'opposant à la pénétration du courant, toute résistance plus intense de conductibilité, etc.

Vous savez, messieurs, que même dans des conditions normales, l'excitation galvanique du nerf auditif, ne réussit souvent pas ; il faut donc être très réservé pour admettre une pareille torpeur du nerf auditif. C'est dans les cas de maladie unilatérale que l'on peut le plus facilement établir le diagnostic, ou bien là où l'on peut poursuivre

directement la transition lente de l'excitabilité facile mais anormale à l'excitation plus difficile et pathologique, comme cela m'est arrivé dans un cas.

La torpeur du nerf auditif ne se manifeste que dans des troubles intenses et incurables de la faculté auditive, sans qu'on puisse constater de rapports déterminés avec les modifications anatomiques existantes ; ces modifications n'ont pas du tout besoin d'être d'un degré élevé. Mais en tout cas cette anomalie est rare et difficile à reconnaître.

3. En ce qui concerne l'excitation galvanique *des nerfs du goût*, on n'a jusqu'ici, en fait de pathologie, rien constaté de plus qu'une simple *diminution ou perte de la sensation galvanique du goût*, que l'on peut aisément établir et localiser à l'aide des méthodes indiquées plus haut (page 147); mais jusqu'ici on ne sait rien en fait d'anomalie qualitative.

Réussira-t-on jamais dans des paralysies périphériques de conductibilité des nerfs du goût, par excitation centrale des voies périphériques elles-mêmes ou par irritation des organes centraux correspondants ou du moins de la conductibilité centrale dans le cerveau lui-même, à produire des sensations du goût et à établir par là le caractère périphérique de la lésion, au moyen de l'exploration électrique ? Cela me paraît douteux, mais certainement ce ne serait pas impossible. En tout cas, il faut rencontrer pour cela des cas de maladie particulièrement favorables.

Il n'est encore, à notre époque aucunement question d'un électrodiagnostic des *nerfs de l'odorat*, pas plus que de celui *des nerfs vaso-moteurs et sécréteurs*, *du sympathique du cou*, *du pneumogastrique*, *du muscle cardiaque*, *de la vessie*, *de l'utérus et des organes centraux du système nerveux*, etc. ; les communications publiées sur ce sujet n'ont aucune valeur pratique. On peut citer comme dignes à tous égards d'être remarquées, les observations de Hitzig sur *la réaction des muscles vasculaires paralysés.* Ce savant trouva, dans de nombreux cas de paralysie du nerf axillaire, qu'exactement dans la zone d'anesthésie cutanée ainsi produite, *la peau*, lors d'une excitation avec des courants galvaniques forts et *labiles*, était *complètement blanche,* tandis que les parties cutanées avoisinantes et saines paraissaient colorées en pourpre. Par contre des excitations d'une durée un peu plus longue, l'application d'un courant galvanique fort et stable ou celle d'un pinceau faradique fixé sur un point, produisait une dilatation de vaisseaux moins accentuée. Hitzig fait abstraction, pour l'interprétation de ce phénomène, de l'existence de nerfs vaso-dilatateurs, existence qui n'était pas alors suffisamment établie et il rapporte les effets d'excitation exclusivement aux muscles vasculaires soustraits à

l'action nerveuse ; ceux-ci posséderaient, dans ces cas, une faculté de contraction plus élevée mais une faible faculté de dilatation. Hitzig a aussi vu, dans d'autres troubles paralytiques et trophiques, des phénomènes semblables mais assez difficiles à expliquer ; au reste cette question n'a pas été ultérieurement étudiée.

Les indications données par M. Rosenthal sur la torpeur cérébrale galvanique, me paraissent avoir besoin d'éclaircissement et de confirmation.

CINQUIÈME PARTIE

Electrothérapie Générale

Bibliographie. V. les différents Traités d'Electrothérapie. — R. Remak, Galvanothérapie, 1858. — Erb : Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 46. 1872. — Hitzig, Ueb. d. relativen Werth einiger Elektrisationsmethoden. Arch. f. Psych. u. Nerv. IV. P. 159. 1874. — E. Remak, Article Elektrotherapie in Eulenburg's Realencyclopädie u. s. w. Wien 1880.

Actions de courant utilisables. Catalyse Directe et indirecte. — Frommhold, Elektrotherapie. Pesth 1865. — Die Migräne u. ihre Heilung durch Elektricität. 1868. — R. Remak, Galvanotherap. 1858 — Allg. med. Centralz. 1860. No. 21. — Applicat. du courant constant. 1865. — Benedikt, Elektrotherap. 1868. P. 169 ff. — Onimus, De l'influence des différents courants électr. sur la nutrition. Gaz. d. hôp. 1869. No 7 et. 13. — Onimus et Legros, Traité d'électric. médic. 1872. p. 227. 740. ff. — Fr. Fischer, Zwei Fälle von Neuritis. Berl. klin. Woch. 1875. No. 33. — J. Althaus, Neuritis d. Plex. brachial. D. Arch f. klin. Med. X. p. 189. 1872. — M. Meyer, Elektricität. 3e Edit. 1868. p. 278. 369 ff. — Elektrotherap. Erfahrungen bei Schussverletzungen. Berl. klin Woch. 1871. No. 8. — Ein neues Verfahren behufs Verkleinerung von Drüsengeschwülsten durch den el. Strom. Ibid. 1874. No. 10. — M. Rosenthal. Elektrotherap. 2e Edit. 1873. p. 125. 330. — Chvostek, Beitr. z. Elektrotherapie. II. Die Struma. Oesterr. Zeitsch. f. pr. Heilk. 1869. No. 51. 52. — Ueb. die aufsaug. Wirkung des el. Stroms. Allg. militärärztl. Zeit. 1874. No. 6 7. 10. — Beitr. z. d. katalyt. Wirkungen d. Elektric. Oesterr. Zeitschr. f. pr. Heilk. 1869. No. 27. 28. 37—39. u. 1870. No. 11. u. 12. — Sycianko, Ueb. die antiphlogist. Wirkung d. galv. Stroms. Berl. klin. Woch. 1869. No. 22. — Chéron et Moreau-Wolf, Du traitement de l'orchite. etc. Journ. des connaiss. médico-chirurg. 1869. No. 5. — Courants contin. constants..... dans l'inflammation, etc. de la prostate. Gaz. des hôp. 1869. No. 150. 151. 1870. No. 1—4. — Chéron, Du traitement du rhumat. articul. chron. (noueux) par les courants contin. constants. Gaz. des hôp. 1869. No. 117—124. — Guérison des raideurs articulaires consécutives aux plaies par armes à feu. Journ. des connaiss. méd.-chir 1871. No. 19—21. — Seeger, D. galvan. Strom als Resorptionsmittel. Wien. med. Pr. 1871. No. 22—25. — Erdmann, Anwend. d. Elektric. u s. w. 4e Edit. 1877. P. 303. — Weisflog, Zur Casuistik d. Faradisation. D. Arch. f. klin. Medic. VII. P. 183. 1870. — Löwenfeld, Unters. z Elektrother. d. Gehirns. München 1881. — De Watteville, The Galvanisation of the Sympathetic. Brain. 1881. July. p. 207. — Nothnagel, Die vasomotor. Nerven d. Gehirngefässe. Virch. Arch. Bd. 40. P. 203. 1867. — Rumpf, Ueber Reflexe. Deutsche med. Woch. 1880. No. 29. — Mittheil. aus d. Gebiet d. Gebiet d Neuropathol. u. Elektrotherapie. Ibid. 1881. No. 32. 36. 37. — R. Remak. Galvanother. 1858. — Benedikt, Elektrother. 1868. — Brenner, Die polare

Methode u. s. w Petersb. med. Zeitschr. III. 1862. — Unters. u. Beob. 1868/69. — Erb : Volkmann's Samml. No. 46. — O. Berger, Ueb. d. elektr. Behandl. des Tics douloureux u. d. Hemicranie. Berl. klin. Woch. 1871. No. 2. — V. Holst, Ueb. das Wesen d. Hemicranie u. ihre elektrotherap. Behandl. nach d. polar. Methode. Dorpat. med. Zeitschr. II. Cahier. 4. p. 261. 1872. — J. Althaus, Anelectrotonus of the dental nerves in tooth-ache. Brit. med. Journ. 1873. Nov. 1.

Electrisation générale et centrale. — Beard and Rockwell, The mecal use of Electricity. N.-Y. med. Rec. 1867. I. — The medical and surgical uses of Electricity. N.-York, 1871. — Electricyty and the sphygmograph. N.-York med. Rec. 1871. Dec. 15. — Recent researches in Electrotherpeutics. N.-York med. Journ. 1872. Oct. — Väter, Ritter v. Artens, Die allgemeine Elektrisation u. die centrale Galvanisation Allg. Wien. med. Zeit. 1874. No. 21—42. — P. J. Möbius, Ueber die allg. Faradisation. Berl. klin. Woch. 1880. No. 47. — Engelhorn, Ueber allgem. Faradisation. Centralbl. f. Nervenheik. 1881. No. 1. — Fr. Fischer, Die allgemeine Faradis. ; eine Elektrisationsmethode nach Beard u. Rockwell. Arch. f. Psych. u. s. w. 1882. — Beard, Geo. M., Central galvanisation compared with other methods of using electricity. N.-York med. Rec. 1874. Avril.

Bains électriques. — Séré, Sur une baignoire munie d'un appareil électrique. Compt. rend. LXII. p. 453. 1866. — Bouillon-Lagrange, Du bain hydro-électrique. Thèse. Paris 1868. — Schweig, Geo. M., On some of the uses of galvanic and faradic baths. New-York med, Rec. 1874. Dec. 15. — Cerebral exhaustion with special reference to its galvano-balneological treatment. Ibid. 1876. No. 4. — Chapot-Duvert, De l'emploi du bain électrique dans le tremblem. mercuriel et alcoolique. Bull. de Thérap. 1871. Juin. 15. — Barth, Ueber d Anwendung der Electricität im warmen Bade. Petersb. med. Zeitschr. 1872. No. 6. P. 520. — Weisflog, Elektr. Bäder ohne Einschluss des Badenden in die Kette. Correspondenzbl. für Schweiz. Aerzte. VII. No. 14. 1877. — Zur Casuistik d. Faradisation. D. Arch. f. klin. Medic. XVIII. P. 371. 1876. — Const. Paul, Du traitem. du tremblement etc. par les bains galvaniques. Bull. génér. de thérap. 1880. Sept 15. — Seeligmüller, Zur Technik des elektr. Bades. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1881. No. 12.

Traitement des points de pression et de douleur. — R. Remak, Ueber Gesichtsmuskelkrampf. Berl. klin. Woch. 1864. No. 21—23. 1865. No 27. — Onimus et Legros, Traité d'électricité méd. 1872. p. 450. — Mor. Meyer, Ueb. die diagnost. u. thérap. Verwertung schermzhafter Druckpunkte der Wirbelsäule. Berl. klin. Woch. 1875. No. 51. — Ueb. schmerzh. Druckpunkte, als Ausgangsp. der galv. Behandl. Ibid. 1881. No. 31. — Brenner, Die Auffindung von Schmerzpunkten längs d. Wirbelsäule u. d. Nervenstämme. Vortr. in d. med, Ges. zu Leipzig. Berl. klin. Woch. 1880. No. 21. — Voigt, Syphilis u. Tabes dorsalis. Berl. klin. Woch. 1881. No. 39. 40. — O. Rosenbach, Z. Pathologie u. Therapie d. Chorea, Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. p. 830. 1876. — V. Holst, Ueber das Verhältniss der Hysterie u. s. w. z, Gynäkologie. Ibid. XI. P. 678. 1881.

Traitement avec des courants galvaniques faibles continus. — Ciniselli, Degli effetti, che si possono ottonere dall'applicaz. metodic. di due sole lamine elettromotr. etc. Annal. univers. Vol. 202, p. 300. 1867. — Sulle correnti galvan. continue. Gaz. med. ital. Lombard 1872. No. 37. — Le Fort, De la substitution des courants continus faibles mais permanents aux courants contin. énergiques ou temporaires dans les paralysies, les contractures musculaires et les lésions de nutrition. Gaz. hebdom. 1872. No. 17—19. — Valtat, De l'atrophie muscul. consécutives aux maladies des articulations. Paris 1877. — Hiffelsheim,

Des applications médicales de la pile de Volta. Paris 1861. — N. Mayer, A new method of applying the galvanic current. Philad. med. Tim. 1872. May. 15.

Faradisation locale. — Duchenne, Mécanisme de la Physiol. humaine. Paris 1862. — Physiologie des mouvements. Paris 1867. — De l'électrisation localisée. 1.—3. Édit. — R. Remak, Ueb. d. method. Elektrisirung gelahmter Muskeln. Berlin 1855. — Ziemssen. Elektricität in d. Medicin. Studien. 1.—4. Edit. 1857—1872. — Brunelli, Album illustré représentant la Topographie neuromuscul. pour la pratique, etc. Paris 1872. — Erb, Ueb. eine eigenth. Localisat. von Lähmungen im Plex. brachial. Verh. d Heidelb. naturh.-med. Ver. N. F. I. Cahier 2. P. 8. 1875. — Krankh. d. periph. Nerven. 2. Edit. P. 529. — Ten Cate Hoedemaker, Ueb. die von Erb zuerst beschrieb. combin Lähmungsform u. s. w. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. 1879. — E. Remak, Z. Pathol. d. Lähmungen des Plex. brachial. Berl. klin. Woch. 1877. No. 9. — Article : Elektrodiagnostik, l. c.

TREIZIÈME LEÇON

SOMMAIRE. *Valeur thérapeutique de l'électricité.* — Différentes théories électrothérapeutiques. Point de vue empirique. — *Actions de courants utilisables, méthodes* différentes : actions catalytiques, excitantes, modifiantes, réfrigérantes ; base empirique de ces dernières. *Catalysie directe et indirecte.* Galvanisation thérapeutique du sympathique du cou. — Actions de courant d'ordre réflexe.

Nous passons, Messieurs, à l'étude de la *valeur thérapeutique de l'électricité*, à l'appréciation de ses effets salutaires dans les affections morbides les plus diverses et, par suite, à l'examen et à la délimitation de sa sphère d'activité pratico-thérapeutique. En tête de ces considérations, on peut immédiatement émettre la proposition que l'électricité est un remède extraordinairement puissant et varié. On peut, spécialement dans les diverses maladies du système nerveux, lui attribuer des cures si évidentes et si indubitables qu'elle l'emporte sur tous les autres moyens de guérir. L'expérience de ces trente dernières années a démontré, d'une manière victorieuse que l'électricité peut guérir et guérir brillamment les névralgies, les anesthésies, les crampes, les paralysies, les maladies des nerfs périphériques ainsi que celles du système nerveux central. On doit à son introduction dans la thérapeutique un pronostic infiniment plus favorable pour maintes formes de maladies. Il n'y a pas d'exagération de ma part, quand j'affirme, comme je le fais en ce moment, que les cures, opérées à l'aide de l'électricité, étonnent bien des fois le médecin le plus expérimenté par leur merveilleuse rapidité et leur étendue. Naturellement ici, comme pour les autres parties de la thérapeutique, les « cures merveilleuses » ne se produisent pas tous les jours ; mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'on en rencontre de temps à autre, et que, lorsqu'elles s'opèrent, elles sont toujours un aiguillon, pour le savant qui les accueille avec joie et continue avec une ardeur infatigable ses expériences de théra-

peutique, qui ne le conduisent au but désiré que par des voies lentes et tardives.

En face de ces faits incontestables, on ne peut cependant point se dissimuler que nos connaissances théoriques, sur la façon exacte dont se produisent les phénomènes, sont bien arriérées, par rapport aux succès obtenus, sans aucune contestation, sur le terrain thérapeutique. En réalité, nous n'avons encore que des notions extraordinairement peu positives sur les processus de guérison plus délicats qui se passent dans les actions électriques, et sur leur connexité avec les actions physiologiques des courants électriques que nous connaissons, jusqu'à un certain point.

Naturellement les tentatives diverses pour résoudre le problème et mettre en lumière les actions thérapeutiques n'ont point manqué. Chaque électrothérapeute, volontairement ou sans s'en rendre compte, s'est fait une idée plus ou moins logique du mode d'action thérapeutique de son remède ; les progrès éminents de l'électrophysiologie, tout aussi bien que les théories névropathologiques que surgissaient de toute part, n'y invitaient certes que d'une façon trop pressante ! Quoi d'étonnant à ce que, pour la spécialité thérapeutique nouvellement éclose, la hâte juvénile de ses tuteurs et de ses élaborateurs, se soit hâtée de construire un système théorique artistiquement édifié ! nous avons tous aidé plus ou moins à le construire, les uns dans un sens, les autres dans un autre ; et je ne crois pas que nous ayons à déplorer ces *péchés de jeunesse* ; comme conséquence, maints beaux travaux ont vu la lumière, bien des questions importantes ont été attaquées et élucidées, mais la clef du problème ne nous a malheureusement pas encore été livrée. Nous n'avons pas encore d'éclaircissements sur la façon et la manière exacte d'après laquelle se produisent les effets électrico-thérapeutiques.

Les difficultés capitales de ce problème reposent, à mon sens, actuellement encore, pour le terrain pathologique, notamment sur notre ignorance des changements délicats, nutritifs ou moléculaires, qui s'effectuent dans les nerfs, lors de maladies diverses. Nous savons à peine quelque chose de certain sur la nature propre, les causes dernières des troubles inflammatoires qui se produisent journellement dans tous les tissus, les dégénérations, les atrophies, etc., qui ont été, un nombre de fois incalculable, l'objet d'explorations expérimentales, de telle sorte qu'une théorie spéciale de ces processus n'existe point encore ! Et combien moins lumineux encore sont pour nous les processus plus délicats et théoriquement décisifs qui ont lieu lors des troubles variés du système nerveux, dans les névralgies, les crampes, les paralysies et autres névroses multiples ! Nous ignorons le plus souvent si une excitation pathologique est causée par une irritation aug-

mentée ou par une excitabilité accrue, si l'inexcitabilité ou le manque de conductibilité des voies motrices est la cause d'une paralysie ou si cette dernière ne doit peut-être pas être attribuée à une action d'arrêt, sans compter les délicates modifications nutritives que nous devons en définitive considérer pourtant comme le principe de tous ces processus et de beaucoup d'autres. Nous sommes en tout cas habitués, et il serait fâcheux qu'il en fût autrement, à nous faire de toutes ces choses *une certaine conception* qui répond à l'état actuel de notre science et satisfait notre besoin de courir après une interprétation d'élucidation mais, cela ne dit point encore que ces idées soient réellement exactes.

D'autre part nos connaissances au sujet des actions multiples de l'électricité, sont encore loin d'être aussi étendues qu'elles le parurent à beaucoup de gens, dans le premier enthousiasme des grandes découvertes physiologiques de 1850 à 1860.

En effet nous ne connaissons d'une manière exacte que les actions excitantes et modifiantes des courants électriques sur les nerfs et sur les muscles ; quant aux actions dites électrolytiques sur le corps d'un animal vivant, nous n'en connaissons pour ainsi dire rien : il en est de même des actions dites cataphoriques ; quant aux actions « catalytiques », dont aujourd'hui on parle si souvent, on ne peut en dire qu'une chose, c'est qu'elle sont presque entièrement hypothétiques : cette dénomination n'est qu'un nom collectif pour une somme d'actions dont la nature, si on les prend une à une est presque entièrement inconnue et dont l'existence a besoin d'être démontrée, en partie, d'une manière plus positive.

Qui nous garantira qu'il n'y ait pas encore d'autres actions de l'électricité sur l'organisme vivant, encore inconnues, comme par exemple sur l'échange moléculaire, l'état du calorique, les affinités élémentaires, les phénomènes osmotiques, etc., d'où proviennent précisément les résultats les plus importants en thérapeutique ?

Ces réflexions pourraient déjà suffire à réveiller en vous une idée approximative de la valeur réelle des théories électrothérapeutiques qui ont régné jusqu'ici ; bornons-nous à exposer en peu de mot les plus importantes de ces théories.

La plus grande vogue appartint naturellement, sous la haute pression des découvertes électrophysiologiques, à la *théorie électrotonique*, qui voulait réduire la plupart des effets curatifs des courants électriques à leur action modifiante (réhaussant, rabaissant ou calmant toute l'excitabilité). Quoi de plus naturel en apparence, que de vouloir traiter ou éliminer les névralgies et les crampes à l'aide de l'action « calmante » du pôle positif, par le transport de l'anélectronus et au contraire les anesthésies et les paralysies par l'action excitante du pôle négatif et

avec le catélectrotonus thérapeuthique ? Mais quoique nous ne soyons nullement assurés que, dans un groupe de cas, il y ait réellement augmentation, dans un autre groupe, toujours diminution de l'excitabilité, quoique, dans beaucoup de cas, nous ne soyons autorisés à admettre ni l'un ni l'autre, on peut, avant toute chose, objecter à cette manière de voir que l'action électrotonique disparait promptement après la cessation du courant et même se renverse au pôle positif, tandis que les guérisons obtenues à l'aide des courants sont plus ou moins durables. D'ailleurs il s'agit le plus souvent, comme l'a reconnu déjà avec justesse R. Remak, *non* d'un rétablissement ou d'une modification de l'*excitabilité* mais d'une amélioration de la conductibilité et de l'activité dans les nerfs malades. En outre la théorie électrotonique a contre elle, comme nous l'avons déjà vu souvent, un inconvénient : dans presque aucun nerf du corps (l'acoustique seul peut-être excepté), on ne peut établir une action polaire pure ; l'action opposée existe toujours simultanément, ce qui doit nécessairement rendre impossible l'exclusivité de l'effet. Sans doute on peut objecter que la modification positive, après la disparition de l'anélectrotonus, peut être évitée et l'on peut renvoyer à toute la série des guérisons évidentes, obtenues surtout dans les maladies de l'acoustique, et qui se sont pourtant développées sur le terrain de la théorie électrotonique. Mais, dans aucune circonstance, ces faits peu nombreux —, quoique très frappants en partie, — ne peuvent devenir la base d'une large théorie électrothérapeutique ; on ne pourra jamais expliquer les diverses guérisons avec les actions électrotoniques seules, bien qu'on doive leur réserver une certaine place dans la thérapeutique.

Par suite de ces difficultés, on en est revenu en partie à l'ancienne et primitive théorie, d'après laquelle l'électricité n'agit que comme *agent d'excitation* et que les différentes périodes de cette excitation amènent la guérison ; c'est là *la théorie de l'excitation.* Mais avec cela nous ne faisons pas un grand pas en avant ; en tout cas, ce n'est pas une raison suffisante d'admettre celle-ci, parce que la théorie électrotonique est inadmissible et que, à part les actions toniques, nous ne connaissons, avec une certaine certitude, que la propriété de l'électricité d'agir comme excitant sur les nerfs. Et comment la simple action excitative du courant électrique pourrait-elle expliquer les guérisons si diverses, à la suite des troubles les plus variés, dans des troubles d'une nature diamétralement opposée ? Comment l'excitation électrique passagère d'un nerf ou d'un muscle périphérique peut-elle rendre possibles des actes volontaires plus énergiques ? Comment peut-elle faire disparaître une névralgie ou une crampe ? Comment peut-elle être active dans un cas de névrite, de tabès, de myélite, etc. ? Nous verrons plus tard qu'on peut s'expliquer simplement, de cette manière, une partie

des effets curatifs, mais pas tous, tant s'en faut. Aussi loin que s'étend ma vue, je n'aperçois, dans mon voisinage qu'une seule pensée, empiétant assurément beaucoup sur le terrain hypothétique qui rende peut-être possible une utilisation plus large des actions excitantes au profit de la théorie électrothérapeutique. Cette pensée est relative aux *nerfs trophiques*, dont aujourd'hui personne ne peut sérieusement contester l'existence, bien qu'elle ne puisse pas être démontrée anatomiquement. Chaque nerf renferme pourtant vraisemblablement des fibres trophiques et se trouve placé sous l'influence de centres trophiques et il y a tout lieu de croire qu'une excitation électrique de ces voies et centres trophiques agirait d'une manière modifiante sur les phénomènes de nutrition dans les nerfs, dans les muscles et dans d'autres organes, hâterait la régénération, ferait disparaître les troubles plus délicats de la nutrition et amènerait ainsi la guerison des cas morbides. Je ne crois pas qu'il soit impossible d'admettre que, par exemple, les effets incontestablement favorables de l'exercice méthodique (la gymnastique et autres récréations corporelles) sur la nutrition des muscles, peuvent se ramener à ce fait que toute excitation motrice est reliée à une excitation des fibres trophiques, et excite ainsi les processus nutritifs. De même, beaucoup d'actions curatives de l'électricité, ne pourraient-elles pas s'expliquer, jusqu'à un certain point, par une action indirecte et excitante des processus trophiques?

Nous entrons, il est vrai, sur le terrain d'une autre théorie qui, autant que je le vois, est de nouveau en vogue, théorie à laquelle se rangent par résignation, la plupart des électrothérapeutes, par suite de l'insuffisance des autres théories : je veux parler de la *théorie des actions catalytiques*. Elle cherche à ramener tous les résultats électrothérapeutiques à un somme d'actions de courants parmi lesquelles se trouvent aussi les actions trophiques précédemment indiquées, mais auxquelles appartiennent encore les actions sur les vaisseaux sanguins et sur les nerfs vaso-moteurs, sur les phénomènes électrolytiques et osmotiques et les effets mécaniques du courant. Je vous ai expliqué dernièrement (7e leçon, p. 122) que ces effets « catalytiques » sont encore bien hypothétiques ; que nous masquons sous un mot choisi par nécessité, notre ignorance d'un grand nombre d'actions de courants encore passablement inconnues ; il résulte déjà de cela que nous ne pouvons pas choisir ces effets comme base de notre théorie électrothérapeutique, mais tout au plus comme point de départ de recherches ultérieures. R. Remak a saisi avec une grande perspicacité la haute importance de ces actions ; mais jusqu'ici son ardeur générale a réussi, aussi peu que les efforts de ses successeurs, à bien faire comprendre ces actions, à les analyser dans leurs éléments et à expliquer par là les effets curatifs du courant, dans les différentes formes de maladies.

Nous sommes donc forcés d'avouer franchement la défectuosité des bases théoriques de notre science et puissance électrothérapeutiques ; l'électrothérapie doit, encore, aujourd'hui, comme par le passé, être assise *sur une base purement empirique ;* c'est seulement par un grand nombre d'expériences ultérieures, que nous nous mettrons peu à peu en état d'établir une idée théoriquement exacte des effets curatifs de l'électricité.

Nous devons assurément dans ces efforts nous servir, comme d'un excellent fil d'Ariane, des faits physiologiques et des hypothèses qui en résultent. Elles nous fourniront les premiers jalons dans le choix des méthodes, les voies exactes pour l'interprétration et le contrôle de leurs résultats ; mais, en cela, nous ne devons pas perdre de vue que tout d'abord l'*expérience,* rien qu'une expérience accumulée et critiquement tamisée pourra seule prononcer le dernier mot dans toutes ces questions. Nous devons aussi nous dire que le *résultat* éventuel d'une méthode erigée sur une base physiologique ne garantit en aucune façon l'*exactitude* de cette base théorique, mais que cette exactitude doit toujours être garantie par des expériences et, autant que possible, par l'expérimention pathologique et thérapeutique.

Après ces considérations générales, je veux d'abord vous énumérer, en m'appuyant sur nos analyses précédentes, toutes les *actions de courant* qu'il est possible d'utiliser en thérapeutique ; je vous dirai en peu de mots *dans quel but* on peut les utiliser en thérapeutique et, avec *quelles méthodes* on peut le mieux les obtenir.

L'action de courant, indubitablement utilisée le plus souvent, capable de l'usage le plus multiple et de la graduation la plus délicate est l'*action excitante et stimulante.* Elle est indiquée sous des conditions très différentes dans les maladies périphériques et souvent aussi centrales : et d'abord partout où nous pouvons nous attendre à faire disparaître des états pathologiques par de fortes excitations ; partout où nous voudrons vaincre, par un acte vigoureux d'excitation, des résistances de conductibilité dans les voies nerveuses sensibles ou motrices, où nous voudrons, par une excitation plus fréquente, pour ainsi dire par l'exercice, ranimer l'excitabilité abattue, rouvrir des voies de conductibilité à moitié encombrées et devenues impraticables ; de plus là où nous désirons, par actions sur les nerfs trophiques, exciter la nutrition des parties et faciliter, par la production de contractions musculaires, le rétablissement de muscles atrophiés ; ou bien là où il s'agit pour nous de remplacer les exercices actifs ou passifs des muscles par une espèce de gymnastique électrique ; enfin là aussi où il faut agir d'une manière excitante ou modifiante, *par voie réflexe,* en partant des voies sensibles, sur les organes centraux et, par ceux-ci sur les organes périphériques les plus divers, sur les voies vaso-motrices, sur

les nerfs et muscles vaso-moteurs, sur la respiration et la circulation, etc.

C'est là un nombre très notable d'actions possibles : les méthodes que nous pouvons employer pour y parvenir, se devinent sans peine d'après ce que je vous ai déjà dit ! elles introduisent dans le corps *le courant faradique*, au moyen d'électrodes *humides*, d'une forme et d'une grandeur convenables, quand elles veulent exciter des parties, situées au-dessous de la peau et plus profondément encore : par contre avec des électrodes *sèches* et, de préférence, au moyen d'un pinceau ou d'une brosse métallique, quand vous ne voudrez exciter avec une grande énergie que les nerfs cutanés ou les autres éléments de la peau ; cette dernière méthode se recommande surtout pour produire les actions réflexes.

Dans le *courant galvanique*, vous avez à votre disposition, pour l'excitation et l'irritation, des méthodes encore plus diverses ; de la manière la plus simple, l'action irritante que possèdent les *fermetures du pôle négatif*, qui peuvent être répétées avec une force et une fréquence croissantes ; bien moins efficaces sont, dans ce but, les *fermetures et les ouvertures du pôle positif ;* cependant on peut aussi les employer à l'occasion. — Une excellente méthode pour obtenir des excitations est la forme *labile* du courant, pratiquée pour la première fois par R. Remak et spécialement *la forme labile du pôle négatif*. Cette action labile s'effectue de manière à ce que, avec la Ka bien humectée, on frotte en montant et en descendant, avec assez de rapidité et d'énergie, le tronc nerveux ou le muscle à exciter, avec une force de courant suffisante pour obtenir des contractions énergiques et ondulatoires (ordinairement on se contente de la force de courant qui, dans le même nerf, produit de réelles KaFS). L'action puissamment excitative de cette manipulation ne provient, en tout cas, point des fluctuations qui se manifestent dans la force du courant; car on peut, avec l'introduction d'un galvanomètre et avec l'exécution soigneuse du traitement « labile » voir que l'aiguille ne subit presque aucune déclinaison, malgré l'apparition des commotions les plus vives ; cette action est bien plutôt la conséquence exclusive du fait que, lors du frottement, de nouvelles parties du nerf ou du muscle entrent successivement dans le domaine de l'électrode et dans la plus grande densité du courant, et sont ainsi excitées. C'est là une excellente méthode pour exciter les nerfs et les muscles avec une intensité modérée et obtenir ainsi les résultats les plus favorables. On peut aussi procéder labilement à l'aide du pôle positif, mais avec un effet moins intense ; les effets les plus actifs s'obtiennent sur les muscles qui se trouvent à un point très élevé de la réaction de dégénérescence ; ils donnent aussi d'abondantes commotions labiles avec le pôle positif. Rémak désigne, sous le nom d' « excitation

labile terminale », le frottement avec la Ka sur les parties des muscles longs situées dans le voisinage de l'extrémité des tendons, tandis que le muscle est en même temps traversé, autant que possible dans toute son étendue longitudinale ; cette opération est aussi très efficace, surtout sur différents longs muscles des extrémités.

Enfin le remède excitant le plus intense consiste dans les *commutations rapidement exécutées du courant*, particulièrement dans le revirement sur la Ka, après que le pôle positif a auparavant agi assez longtemps. La répétition fréquente de ces revirements de courant (ou alternatives voltaïques, comme on les appelle aussi) est souvent l'unique moyen de produire des commotions, sur des muscles atrophiés à un haut degré, et d'une excitabilité considérablement diminuée et de les rendre peu à peu plus accessibles à l'excitation électrique. Ces courants sont en conséquence utilisés d'une manière prépondérante, dans des cas, de paralysie invétérée, avec atrophie étendue.

L'endroit où il faut appliquer ces différents procédés excitants, dépend naturellement tout à fait du siège et de la nature de la maladie, puis aussi du but que l'on se propose spécialement d'atteindre. Je ferai seulement remarquer ici en peu de mots que, quand il s'agit de vaincre les résistances de conductibilité, sur la voie nerveuse, l'excitation des nerfs *sensibles* doit partir périphériquement du siège de la lésion, tandis que celle des nerfs *moteurs* doit partir autant que possible du centre ; l'excitation de nerfs et de muscles en dégénérescence et s'atrophiant, doit tout d'abord se régler sur cette excitation même et pour obtenir des actions réflexes, il faut choisir soigneusement, dans chaque cas, la zone nerveuse sensible la plus favorable à l'excitation électrique.

En deuxième ligne, nous désirons très souvent nous servir des *actions modifiantes, changeant l'excitabilité*, du courant électrique. Il y a effectivement quantité de cas où l'on peut, en se basant sur des appréciations théoriques, espérer un résultat favorable de ces actions : partout où l'on admet une diminution de l'excitabilité des nerfs et des muscles, dans beaucoup de paralysies et d'anesthésies, dans certaines maladies vaso-motrices et même dans certains états de diminution de l'activité de la moelle épinière et du cerveau, on est en droit d'employer *l'action catélectrotonisante* du courant (action excitante, fortifiante, antiparalytique, réfrigérante) ; tandis que là où l'on est en droit d'admettre une augmentation d'excitabilité des nerfs et des muscles, d'états d'irritation sur les voies nerveuses sensibles, motrices et vaso-motrices, d'états anormaux d'excitation, même dans le système nerveux central, (ainsi par exemple dans les névralgies, les crampes, les points douloureux constants, l'irritation spinale, le mal de tête, l'insomnie, l'hyperesthésie de l'acoustique, les migraines angiospastiques, etc.) on a

en premier lieu à amener *l'action anélectrotonisante* du courant : (on peut aussi nommer cette action, suivant les cas particuliers, affaiblissante, calmante, lénitive, antinévralgique, antispastique).

Les méthodes, dont nous disposons pour atteindre ces effets sont très simples. Elles sont certainement moins sûres, quand on emploie le courant faradique, sur l'action modifiante duquel nous connaissons peu de chose ; on admet ordinairement que l'on détermine une augmention de l'excitabilité à l'aide des courants faradiques faibles, tandis que des courants faradiques très énergiques et très forts, diminueraient, assure-t-on, l'excitabilité. Céla a été déduit surtout de faits pathologiques et thérapeutiques ;mais je vous rappelle ce que j'ai déjà dit précédemment : quand même il serait certain qu'assez souvent une névralgie ou une crampe disparaît,sous l'action de courants faradiques très énergiques, il ne s'en suit pas que cela soit arrivé par suite de la diminution de l'excitabilité ; car cela a encore besoin d'être démontré.

Pour amener la diminution de l'excitabilité, on se sert, dans beaucoup de cas, avec efficacité, *des courants d'induction* dénommés *progressifs,* adoptés en premier lieu par Frommhold ; si les électrodes sont bien fixées, larges et humides, on y introduit le courant faradique tout à fait faible ; ensuite, en tirant peu à peu le rouleau, ces courants augmentés, suivant les circonstances, jusqu'à une force aussi grande que possible et cependant encore supportable, restent pendant quelque temps maintenus á ce degré d'énergie puis diminuent lentement ; on peut répéter plusieurs fois ce procédé dans le cours d'une séance.

Je trouve encore plus sûres les méthodes, d'après lesquelles, des actions modifiantes peuvent être produites *au moyen du courant galvanique* ; ici je n'ai besoin que de vous rappeler ce qui a été dit, en temps et lieu, à propos de l'électrotonus. Si vous désirez amener une *augmentation* de l'excitabilité, vous n'avez qu'à appliquer le pôle négatif *d'une manière stable*, avec une force et une durée de courant croissantes, afin d'obtenir les différents degrés de cette augmention ; même après l'ouverture du courant, une forte modification positive de l'excitabilité se fait attendre pendant quelque temps. Voulez-vous par contre *diminuer l'excitabilité*, le moyen à employer est *l'action stable du pôle positif* ; ici encore la force et la durée du courant amènent une augmentation de l'effet désiré. Mais il se présente ici aussi une nouvelle et grande difficulté : à l'ouverture du courant, après la cessation de l'anélectrotonus, se manifeste, comme on le sait, immédiatement une notable modification positive, une augmentation de l'excitabilité, qui met en question tout le résultat de l'application précédente. Voilà ce qu'il faut éviter en tout cas et cela se fait, à ce qu'il paraît, avec une

assez grande certitude et d'une manière le plus souvent suffisante pour la pratique, par ce qu'on appelle *esquivement du courant*, c'est-à-dire que l'on diminue la force du courant avec la plus grande précaution et insensiblement (à l'aide du compteur d'éléments, de la coulisse de fermeture ou d'un rhéostat), de degré en degré, jusqu'à ce qu'on arrive à zéro. Qu'en fait, ce procédé habilement conduit, soit suivi du résultat souhaité, c'est ce que beaucoup de cas d'hyperesthésie de l'acoustique, tendent à prouver d'une façon brillante, attendu que, dans ces cas, même quand l'excitabilité du nerf s'est élevée à un haut degré, on peut par ce procédé, éviter entièrement la réaction de l'ouverture du pôle positif et faire disparaître, pour un temps plus ou moins long, les bruits subjectifs.

A propos des différentes formes de maladies, j'aurai à traiter de nouveau des modifications spéciales de ces méthodes de traitement et cela d'une manière plus détaillée. Parmi les effets modifiants, il faut compter indubitablement ce que Heidenhain a décrit, il y a longtemps, sous le nom *d'action réfrigérante* du courant galvanique. Elle est obtenue, avec le plus d'efficacité, par des courants stables et ascendants; mais il est probable qu'elle repose, pour la plus grande partie, sur l'action électrotonisante du pôle négatif et elle peut très bien trouver son application dans des cas où, par des efforts excessifs, par des excès, etc., il s'est produit une espèce de lassitude ou d'épuisement des appareils moteurs.

Autant les actions catalytiques du courant peuvent être obscures, même dans leur nature la plus délicate, autant on s'accorde néanmoins sur leur existence et leur utilisation extraordinairement multiple.

J'en ai parlé en détail antérieurement (7e leçon, page 123) et j'ai besoin, pour le moment, de répéter simplement ce qu'on entend par ces mots, depuis que R. Remak en a parlé pour la première fois ; ce sont les effets produits sur les nerfs vaso-constricteurs (que peut-être il faut diviser aujourd'hui en vaso-constricteurs et vaso-dilatateurs) et sur les vaisseaux sanguins, peut-être aussi sur les vaisseaux et sur le courant lymphatiques ; les actions sur les phénomènes osmotiques, sur les dispositions moléculaires, l'échange moléculaire et le mouvement du liquide dans les tissus, les actions électrolytiques et cataphoriques, peut-être aussi les effets produits sur les nerfs trophiques, bref les influences, résultant de tout cela, sur les phénomènes de résorption et de nutrition en général. Il existe, effectivement, quantité d'actions qui doivent assurer au courant électrique une influence extraordinairement puissante et multiple sur des phénomènes morbides très divers dans le système nerveux, ainsi que dans les autres tissus du corps. Il en est de même de toutes les perturbations inflammatoires possibles

de nature aiguë et chronique (névrite, myélite, sclérose, etc.), dans les processus exsudatifs les plus divers, dans les rhumatismes articulaires, dans les muscles et les nerfs, dans les extravasations sanguines, dans tous les phénomènes de dégénérescence, dans les troubles palpables et impalpables de la nutrition du système nerveux ! On ne peut songer presque à aucune forme de troubles, pour laquelle on n'ait l'espoir d'une influence heureuse possible par l'action catalytique du courant.

En général, il est impossible de nier l'existence de ces actions, mais nous n'en sommes pas moins fort éloignés de les produire avec certitude, quand nous en avons le désir. Nous n'en sommes pas moins éloignés de pouvoir désigner, dès ce moment-ci, toutes les formes et tous les cas de maladie, dans lesquels on a quelque droit de faire appel avec un espoir fondé, à ces effets catalytiques.

Dans une leçon précédente (p. 124), j'ai recueilli le nombre toujours croissant des faits physiologiques que l'on peut regarder comme la base des effets catalytiques ou du moins comme le point de départ de recherches ultérieures dans ce sens ; je vais maintenant réunir quelques expériences pathologiques et thérapeutiques, qui parlent en faveur de l'existence et de l'importance pathologique de ces effets catalytiques et qui offrent une base en quelque sorte certaine, pour l'appréciation et l'élaboration ultérieure de cette intéressante question. Ces faits ont été recueillis et décrits en grand nombre, et en pleine connaissance de cause par R. Remak.

Citons ici en première ligne les résultats du traitement galvanique dans les différentes formes de névrite. R. Remak nous communique lui-même plusieurs observations de névrite primaire et secondaire au plexus brachial et à d'autres zones nerveuses, ainsi que de névrite noueuse, dans lesquelles la douleur et l'enflure disparurent plus ou moins rapidement après l'emploi du courant galvanique. Mor Meyer vit une névrite du médian disparaître très vite, malgré une enflure sensible, par l'emploi de l'action stable de l'An ; il a publié récemment quelque chose de semblable, à propos de la névrite traumatique et autres. F. R. Fischer a décrit un cas indubitable de névrite du médian, émanant de mon service, dans lequel la douleur et l'enflure se dissipèrent sous l'action du même remède et j'ai pu, depuis, constater dans plusieurs cas, ce résultat favorable. Par contre, le cas communiqué par Althaus n'est pas péremptoire.

Plus nombreuses sont les observations d'arthrites de différentes espèces. Remak a publié quantité de guérisons remarquables d'affections articulaires aiguës et chroniques, rhumatismales et traumatiques, qui ne laissent guère de doute sur l'action réellement antiphlogistique du courant galvanique ; entre autres guérisons, celle d'un hydarthrose du genou gravement enflé, non moins que celle d'une coxalgie chronique. M. Rosenthal vit disparaître, sous le traitement galvanique, plusieurs exsudations chroniques articulaires ; Mor Meyer parle de différents cas, dans lesquels la faradisa-

tion d'une part, la galvanisation de l'autre, furent employées avec succès. Cahen a obtenu un bon résultat dans une arthrite vraie par un traitement logique, avec l'appareil de rotation. Chéron en dit autant du traitement galvanique appliqué logiquement au rhumatisme articulaire déformant. Weisflog a vu, dans des inflammations traumatiques et scrofuleuses des articulations, des résultats notables dus à la faradisation locale et il la déclare péremptoirement « l'antiphlogistique le plus énergique, le plus infaillible, le plus précieux contre toutes les inflammations traumatiques ». E. Remak employa le courant galvanique avec succès contre des rhumatismes monoarticulaires. Moi-même je puis semblablement parler de résultats excellents, dans des exsudations articulaires. Benedikt aussi raconte, dans son ouvrage, toute une série d'observations de cette nature couronnées de succès — Onimus et Legros décrivent aussi un cas très favorable, rentrant dans la présente question. Erdmann a traité avec un brillant succès, faradiquement et galvaniquement un cas sérieux d'inflammation articulaire, multiple et chronique.

On a de plus déterminé souvent la *résolution, la diminution de tumeurs glandulaires* par des courants électriques : Remak a fait résoudre avec le courant galvanique, des glandes lymphatiques dures et enflées (par dilatation des vaisseaux lymphatiques)? et réduit une glande strumeuse. Mor Meyer, se voyant en face de tumeurs lymphatiques multiples, grandes et dures, les a fondues et diminuées en employant des courants faradiques très forts et souvent interrompus. Chvostek a traité, au moyen des courants galvaniques stables, beaucoup de glandes strumeuses en partie anciennes, et en a obtenu souvent la diminution, avec une rapidité merveilleuse dans certains cas et un succès complet. Il vit de même diminuer rapidement des bubons anodins, par le même procédé, et Seeger prétend avoir obtenu des résultats semblables dans des gonflements glanduleux inflammatoires. Onimus et Legros citent pareillement quelques exemples de tumeurs glanduleuses guéries par eux. L'une de ces guérisons est remarquable en ce qu'il s'agissait de deux tumeurs glanduleuses symétriques, dont une fut traitée seulement avec le pôle positif et l'autre avec le pôle négatif ; la première fut guérie plus tôt que la seconde.

Non moins surprenants sont les résultats que quelques observateurs ont obtenus au moyen du courant galvanique, contre *des cicatrices dures*, *la raideur des articulations et les périostoses par suite de blessures par armes à feu ;* Mor Meyer vit des cicatrices profondes de muscles s'amollir et disparaître ; des périostoses produites par armes à feu, rétrocéder avec une surprenante rapidité. Les deux effets furent obtenus par l'emploi du pôle positif. D'autre part Chéron vit la rigidité des articulations et des exsudations plastiques, après des blessures par armes à feu, guérir principalement par l'action stable de la Ka.

Enfin nous possédons des observations sur l'action manifeste des courants *dans des contusions*, *extravasations sanguines*, *des subluxations et inflammations*, Remak en vit le brillant succès dans une foulure de l'articulation de la main : enflure et rigidité disparurent rapidement Il en fut de même d'une distorsion du pied assez grave. Il fut aussi heureux dans des cas chroniques de la même espèce, et sut guérir, à l'aide du courant, la rigidité et l'épaississe-

ment succédant à des inflammations articulaires. Chvostek triompha également au moyen de la galvanisation labile des nerfs, d'une infiltration traumatique, chronico-inflammatoire de la jambe ; Sycianko veut avoir guéri à plusieurs reprises et avec une surprenante rapidité une gingivite aiguë, par l'application du pôle positif ; Chéron et Moreau-Wolf affirment avoir eu beaucoup de succès dans des orchites blennorhagiques et traumatiques et contre des hypertrophies chroniques de la prostate, grâce au courant galvanique.

Voilà des exemples en nombre suffisant ! On pourrait aisément en augmenter le nombre, mais il y en a déjà assez pour démontrer que, sur plusieurs organes situés à la surface du corps, l'influence du courant électrique a guéri, d'une manière visible et palpable, de graves lésions anatomiques. Nul doute que des résultats semblables, peut-être en moindre quantité, peuvent s'obtenir dans des parties d'organes et des tissus plus profondément placés ; mais nous serions entraînés trop loin, si nous voulions citer toutes les observations de maladies palpables de la moelle épinière et du cerveau, dans lesquelles indubitablement on a obtenu des résultats heureux, au moyen du courant électrique, résultats que l'on ne peut guère expliquer autrement qu'en les appelant « catalytiques ».

En tout cas il est certain que ces résultats existent, quelle que soit notre ignorance sur leur nature, et leur mode d'action. Il faudra faire encore de nombreuses observations, exemptes de préventions et consciencieuses, pour amener à une solution finale, cette question, qui forme peut-être la pierre angulaire de l'électrothérapeutique.

Les actions catalytiques appartiennent, en première ligne, au *courant galvanique*. Avec cette thèse, concordent aussi *a priori*, d'après notre connaissance des actions de courants, les expériences pratiques et cela d'une manière suffisante. La plupart des résultats connus jusqu'ici sont dus sous ce rapport, au courant galvanique et c'est en cela que consiste aussi sans doute sa grande supériorité sur le courant faradique, surtout dans le traitement des organes placés profondément. Mais le courant faradique peut aussi revendiquer des succès notables, comme cela résulte des nombreuses citations que nous venons de faire.

Le meilleur moyen d'obtenir les actions catalytiques du courant galvanique, paraît être *l'irrigation stable de la partie malade* (quand le courant est suffisamment fort et persistant). Il est probablement utile de faire alterner souvent la direction des deux courants, en d'autres termes, de changer de pôle, parce qu'ainsi les actions vaso-motrices, électrolytiques et cataphoriques du courant sont indubitablement augmentées. La *position des électrodes* dépend naturellement tout à fait de la situation, de la grandeur, et de la facilité d'atteindre la partie malade ; s'il s'agit d'un petit noyau névrotique, on peut le couvrir en-

tièrement avec l'une des électrodes, en plaçant l'autre électrode sur une partie indifférente du corps. S'il s'agit d'une articulation malade ou d'un foyer dans le cerveau, on dispose les deux électrodes de telle façon que la partie malade se trouve entre les deux et soit irriguée de la façon la plus directe et la plus intense. On peut procéder autrement dans d'autres formes morbides ; mais toujours de façon à ce que la partie malade soit atteinte le plus sûrement possible et par des traînées de courant suffisamment épaisses.

Naturellement, vous vous poserez ici la question suivante : *les deux pôles n'ont-ils pas des actions différentes* et l'un ne mérite-t-il pas la préférence dans un cas et l'autre pôle dans un autre cas? A priori la chose est assez probable, mais jusqu'ici nous n'avons aucune certitude à cet égard.

On admet ordinairement que partout où il s'agit de manifestations plus fortes d'excitation, de processus plus actifs, d'une accumulation plus abondante de liquide, d'une plus grande richesse de sève dans les tissus, d'affection très douloureuse, l'application du pôle positif sur la partie malade mérite la préférence, tandis qu'il faut appliquer le pôle négatif là où les processus sont plus torpides, plus lents à s'écouler, chroniques, partout où les tissus sont plus riches en sang et en lymphe, partout où on constate des indurations, des scléroses etc. Assurément il n'y a pas de fait péremptoire en faveur de chacune de ses opinions ; malgré cela on peut, toujours commencer ces opérations par le choix d'une de ces méthodes. Comme des faits de nature diverse parlent en faveur d'une conception opposée ou du moins, comme il s'agit beaucoup moins ici de l'action des pôles que de l'irrigation directe et complète, j'ai ordinairement préféré placer *les deux pôles* sur la partie malade et changer souvent la direction des courants, ou bien en faisant agir un pôle seulement, j'employais d'abord l'un puis l'autre.

Chvostek, en se fondant sur des conceptions théoriques conclut, qu'il ne faut employer que des courants de courte durée et de force médiocre (total de 3 à 10 minutes, avec alternance des points d'application) ; il veut que les effets catalytiques proviennent principalement de l'excitation des nerfs vaso-moteurs et trophiques ; cependant il regarde comme plus avantageux de traiter la partie malade *directement* et non pas simplement les nerfs qui y appartiennent, pour utiliser aussi les actions électrolytiques du courant. Dans beaucoup de cas il paraît en outre utile, à côté de traitement de la partie malade, de procéder encore à *un traitement stable et labile des parties avoisinantes*, vaisseaux, voies lymphatiques, muscles, peau, pour agir ainsi indirectement sur la circulation de la lymphe, la nutrition des parties malades. Des interruptions réitérées du courant et même des revirements peuvent

être utiles, pour renforcer l'action isolée du courant, pour détendre les muscles tendus, pour activer la nutrition des muscles atrophiés, etc. Tout cela se recommande aussi pour le traitement des articulations malades et ce procédé est souvent d'une utilité évidente.

Pour obtenir tous ces effets catalytiques, le *courant faradique* est bien moins actif ; le moyen de l'appliquer est simplement de diriger aussi droit que possible à travers la partie malade des courants plus ou moins forts et ondulatoires, comme on fait d'ordinaire pour les affections des articulations. Pour faire résoudre des tumeurs glanduleuses, M. Meyer a employé le courant faradique, de telle façon qu'il laissait agir en tout pendant quelques minutes, avec des électrodes humectées, le plus fort de tous les courants, mais en l'interrompant plusieurs fois ; ainsi se produit une division immédiatement sensible des tumeurs et les grosseurs se réduisent aussi peu à peu.

Se basant sur quelques observations faites sur des hommes, R. Remak a encore établi une *catalyse indirecte*. Elle consisterait en une modification de la circulation et de la nutrition des différents tissus qui serait amenée par la galvanisation des troncs nerveux qui les innervent. Remak prétend avoir vu que de cette manière, en galvanisant des parties nerveuses éloignées du foyer de la maladie, les extravasations sanguines se resorbaient plus rapidement, les gonflements d'articulation disparaissaient, les muscles atrophiés augmentaient de volume, etc. Il recommandait même comme remède particulier et sûr, pour calmer les douleurs dans les parties enflammées, les articulations l'action stable du pôle positif sur le tronc nerveux correspondant aussi loin que possible du foyer de la maladie. Il n'y a rien à dire en soi contre la possibilité de pareilles influences et cela d'autant moins que nous pouvons exercer indubitablement en agissant sur les fibres vaso-dilatatrices ou vaso-constrictrices qui parcourent les tronc nerveux, une influence sur la circulation de parties éloignées. Cependant il serait à désirer au plus haut point, que ces observations isolées fussent confirmées et multipliées et qu'ainsi la théorie de la catalyse indirecte pût être placée sur une base plus solide et plus large. Chvostek a publié, sous ce rapport, à ce qu'il me semble, des expériences très importantes : il vit disparaître en très peu de temps une infiltration des deux jambes, inerte, chronique, provenant d'un traumatisme, le tout au moyen d'une galvanisation labile des nerfs péroniers et tibiaux et il déclare avoir fait disparaître presque complètement un pannus de la cornée avec forte hypérémie de la conjonctive, par une galvanisation longtemps prolongée du sympathique.

Cette question a en effet acquis une importance inopinée et très considérable par une série d'affirmations et d'hypothèses qui se rattachaient, comme méthode thérapeutique, à *la galvanisation du sympathique du*

cou. R. Remak lui-même et plus tard Bénédikt, en partie aussi M. Meyer Beard, Rockwell, etc. affirmèrent que ce mode d'application avait de l'influence sur les processus vaso-moteurs et trophiques du cerveau, de la moelle épinière, du visage, de l'œil, des muscles et articulations, même de la peau et de toutes les autres parties possibles du corps et que, par conséquent, on doit en attendre, en fait de pathologie, des avantages extraordinaires dans beaucoup de formes morbides peu accessible à un autre traitement, particulièrement, à un traitement direct. Effectivement, on prétend avoir vu de nombreuses guérisons dues à cette méthode dans certaines hémiplégies cérébrales, dans des névralgies du trijumeau, dans la migraine, dans les paralysies, des crampes de la région faciale, des muscles des yeux, dans les paralysies bulbaires ; de plus dans la névrorétinite et dans l'atrophie des nerfs de la vision, dans la maladie de Basedow, dans l'épilepsie, dans l'atrophie musculaire progressive, dans la paralysie saturnine, dans l'arthrite déformante, dans la sclérodermie et dans différentes autres maladies cutanées (prurigo, eczéma, etc.). Si toutes ces observations étaient exactes et confirmées ultérieurement, nous posséderions assurément dans cette méthode un des processus électrothérapeutiques les plus efficaces.

On ne peut douter de l'exactitude d'une partie des observations mentionnées ci-dessus ; mais il n'est pas dit pour cela qu'il faille attribuer au sympathique du cou tout le mérite des résultats obtenus ; car, dans les méthodes usuelles de la galvanisation du sympathique que je vais bientôt mentionner, le sympathique n'est jamais atteint exclusivement par le courant, mais il est certain que de notables traînées de courant, aboutissent au pneumogastrique, à la carotide, aux nerfs de la base du crâne et au cerveau lui-même, au plexus brachial et cervical et particulièrement à la portion cervicale de la moelle épinière et de la moelle allongée avec ses centres nombreux et importants pour les vaisseaux, les pupilles, la respiration, le cœur, la nutrition des muscles et des articulations, etc. On peut se demander si précisément ces parties ne sont pas plus importantes que le sympathique du cou.

Je ne veux pas attacher grande importance au fait que les nombreuses recherches physiologiques sur le sympathique du cou, chez des personnes bien portantes, dont j'ai déjà parlé précédemment (page 105) ont été sans résultat, en ce qui concerne l'utilisation thérapeutique de cette méthode. Cela ne prouve rien du tout et c'est une manie tout aussi peu scientifique qu'elle est, malheureusement, fréquente, de vouloir déduire de résultats négatifs, obtenus sur des nerfs *sains*, des conclusions définitives pour des états et phénomènes pathologiques. Avons-nous pu obtenir un point d'arrêt sûr, des innombrables expériences physio-

logiques sur les nerfs sensibles et moteurs et savons-nous que et comment on peut faire cesser une névralgie ou une crampe par voie électrothérapeutique? ou, pour choisir un exemple encore plus frappant, les expériences électriques faites par les physiologistes sur la moelle épinière nous ont-elles fourni le point d'appui même le plus léger, pour la galvanisation thérapeutique de cet organe ? Les succès thérapeutiques obtenus dans le traitement de la moelle épinière sont-ils par hasard moins certains, parce que, dans les circonstances normales, nous ne pouvons pas exercer chez l'homme la moindre action visible, sur la moelle épinière, au moyen du courant ? Ou, pour mentionner quelque chose d'analogue sur un autre terrain, l'étude physiologique du bromure de potassium nous a-t-elle fourni des points d'appui pour le traitement de l'épilepsie à l'aide de ce remède? Ou la physiologie nous a-t-elle appris quelque chose des propriétés de l'arsenic, qui nous fassent comprendre les guérisons indubitables qu'il procure dans la chorea minor et dans le tic douloureux ?

Dans des cas semblables, pour la pratique, l'*expérience* seule peut nous guider avec succès. Les résultats négatifs des études physiologiques ne peuvent donc nullement nous empêcher, en face des faits thérapeutiques positifs, d'employer, ultérieurement, ce qu'on appelle la galvanisation du sympathique, comme une méthode thérapeutique et d'apprécier sa valeur. Ils ne nous obligent qu'à plus de circonspection dans l'explication de ces faits et nous font un devoir de ne pas attribuer au sympathique, sans des raisons décisives, des propriétés que peut-être il ne possède pas. C'est pourquoi encore je souscris volontiers à la proposition de remplacer la dénomination préjudiciable de *galvanisation du sympathique*, jusqu'à nouvel ordre, par celle de « *galvanisation du cou* », bien qu'en tout cas cette dernière désignation précise moins nettement le lieu d'application des électrodes ; pour la même raison le terme de « galvanisation subaurale » proposée par de Watteville, pourrait encore convenir.

La méthode la plus pratique y relative, est certainement celle qu'a indiquée Mor Meyer ; un pôle (électrode *moyenne*) est introduite au coin de la mâchoire inférieure d'un côté, tout contre l'os hyoïde, en plein dans la direction postéro-supérieure vers la colonne vertébrale, l'autre pôle quelque peu plus grand (grande électrode) est placé sur le côté opposé de la nuque, tout près des 5 ou 7 épines vertébrales du cou. D'ordinaire, on met la Ka à la première place (voisinage du ganglion cervical supérieur) ; pourtant, on peut aussi, en cas de besoin, appliquer là le pôle positif. L'action modérée de forts courants (6-10 éléments Stohrer) suffit habituellement ; le plus souvent on emploie un courant stable, toutefois des courants labiles, des interruptions de courant, même des revirements peuvent être aussi maintes fois

indiqués. La durée d'application n'a pas besoin, règle générale, d'aller au delà de 1 à 3 minutes. D'ailleurs suivant les circonstances du cas, elle aura lieu des deux côtés ou seulement sur un seul.

Une autre méthode a été employée de préférence par Benedikt ; il place le pôle positif, en forme de bouton, dans la fosse jugulaire, le négatif au ganglion supérieur ; pour des raisons anatomiques et physiques, cette méthode n'est pas aussi pratique que l'autre. Elle nous prive, plus que de raison, de la puissante action exercée sur la moelle cervicale.

Les modes d'application du courant sur les autres portions du sympathique (ganglions les plus inférieurs, du cou, de la poitrine et du ventre), en cas qu'on veuille les utiliser, à l'exemple de R. Remak, pour des besoins thérapeutiques, sont tout indiqués par les rapports anatomiques.

C'est ici le cas de rappeler encore très brièvement *certaines actions réflexes* des courants électriques, qui se rangent également au nombre des actions catalytiques, en tant qu'il s'agit de resserrement et d'élargissement des vaisseaux ; je veux parler des changements produits dans les vaisseaux du cerveau et de la moelle par une excitation faradique (et autre) de la peau et des troncs nerveux périphériques. Cet ordre de faits a tout récemment de nouveau attiré sur lui l'attention et ils méritent une certaine considération, car si les faits qui sont déjà connus sont ultérieurement confirmés, on pourra les utiliser en thérapeutique. Le resserrement et l'élargissement des vaisseaux de la pie-mère, on été observés, au cerveau et à la moelle (bien que d'une façon inconstante) par divers observateurs (Callenfels, Nothnagel, Brown-Séquard, etc.), à la suite d'une excitation des nerfs et des organes périphériques. Nothnagel notamment a trouvé que, par une excitation de la peau, moins certainement par celle des troncs nerveux y afférents, il pourrait se produire un resserrement des vaisseaux du cerveau. Tout récemment Rumpf, à l'occasion d'expériences sur les réflexes vasculaires accompagnant le transfert de la sensibilité, a de nouveau constaté ces faits et trouvé que, par une faradisation énergique et longue de la peau, il se produisait une hypérémie de l'hémisphère du côté opposé, après une anémie préalable ; il propose d'utiliser ces modifications, d'origine périphérique, de la contraction vasculaire des organes centraux pour le traitement de leurs affections. Probablement on peut en réalité ramener à de pareilles actions une partie des résultats de l'électrisation périphérique, lors de maladies des organes centraux (dont nous parlerons dans une partie spéciale). Rumpf lui-même a décrit tout récemment quelques cas dans lesquels la faradisation cutanée périphérique a paru exercer une influence très favorable sur les hypérémies centrales, la névrite optique, le tabes dorsalis, etc. La méthode utilisée

dans cette circonstance consistait à *promener* le pinceau faradique sur la poitrine, le dos et les bras, d'une façon vigoureuse et lente, la force du courant étant moyenne et durant pendant 5 ou 6 minutes. En tout cas ces faits réclament des recherches ultérieures.

Vous déduirez facilement, des considérations que je viens de vous communiquer, la conviction que nos théories sur l'emploi thérapeutique de l'électricité sont encore très défectueuses et très insuffisantes. Les brillantes espérances que nous fondions sur les progrès de nos connaissances, ne se sont pas réalisées. Nous restons en face de quantité d'énigmes, pour la solution desquelles il n'a encore été fait qu'un pas; notre tâche la plus importante continue à être *le développement de l'électrothérapie sur une voie empirique.*

Nous sommes, avouons-le, consolés par des résultats pratiques, indubitables, superbes et satisfaisants. Chaque jour nous en apporte de pareils et nous apprend à jeter des regards de gratitude sur l'utilisation de ce puissant remède physique, surtout dans la thérapeutique des maladies nerveuses si nombreuses. Finalement, nous pouvons aussi nous consoler par un coup d'œil jeté sur d'autres branches de la thérapeutique, sur notre ignorance du mode d'action des médicaments les plus vantés. Savons-nous bien de quelle manière la quinine fait disparaître la fièvre intermittente et l'acide salycilique, le rhumatisme articulaire aigu; savons-nous de quelle manière l'arsenic agit dans les maladies de la peau et l'iodure de potassium sur la syphilis tertiaire? Et cependant nous aurions tort de troubler notre joie des guérisons ainsi obtenues, par les regrets que nous cause l'ignorance de leur manière d'agir. Et c'est ainsi que, dans l'électrothérapie, le nombre et la grandeur des résultats obtenus, doivent nous pousser à rapprocher de plus en plus d'une solution définitive les problèmes dont des recherches ultérieures, actives et réfléchies, nous feront triompher.

QUATORZIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Méthode des applications thérapeutiques dans des maladies locales.* Méthode polaire ou de direction. — Avantages de la méthode polaire. — Méthodes empiriques. — Influence exercée sur l'ensemble de l'organisme. 1. La faradisation générale (d'après Beard et Rockwel). 2. La galvanisation générale. 3. La galvanisation centrale (Beard). 4. Le bain électrique. — *Différentes méthodes de traitement.* 1° Traitement galvanique de points de pression et de douleur. 2° Traitement à l'aide de courants galvaniques, faibles mais continus.

Après nos dernières considérations, surtout générales et théoriques, il nous faut maintenant nous attaquer aux questions plus concrètes et plus pratiques. Et ici nous avons d'abord à décider *comment* et avec *quelle méthode technique* (choix et grandeur des électrodes, leur locali-

sation, leur position relativement aux parties malades, etc.), on peut obtenir de la manière la plus efficace et la plus certaine les actions électrothérapeutiques désirées.

D'après ce qui précède, vous aurez compris qu'il ne peut guère être question ici, sur notre terrain, d'une méthode fondée *à priori*, offrant une garantie du succès. Cette méthode doit plutôt être découverte empiriquement ou du moins essayée, et contrôlée empiriquement.

Toutefois, sur la base de certaines hypothèses théoriques et idées physiques non encore élucidées, il s'est élevé une vive polémique qui dure presque encore pour savoir si l'on doit choisir comme principe général de la méthode, *la direction du courant* ou simplement *les actions polaires* distinctes. La première voie, celle de la *méthode* dite de *direction*, a été d'abord suivie par R. Remak, et il est vrai sous la pression des théories physiologiques, qui avaient pris l'habitude d'expliquer toute la loi de commotion et les manifestations électrotoniques, comme une fonction essentielle de la direction des courants. Sans doute Remak lui-même a déjà reconnu l'importance des actions polaires ; mais il a tenté de la préciser, en considérant l'action du pôle positif comme celle d'un courant descendant et l'action du pôle négatif comme celle d'un courant ascendant. La définition et la mesure étaient donc pour lui dans la direction des courants, alors que le contraire aurait dû avoir lieu. Benedikt a ensuite également choisi de préférence la direction des courants, bien que d'une façon peu logique, comme fondement de ses méthodes thérapeutiques, et il a déterminé ainsi la position à donner aux électrodes ; beaucoup d'autres savants ont suivi Benedikt et Remak.

Par là dessus est arrivé Brenner, avec sa *méthode polaire* bien motivée et bien combinée, d'après laquelle l'action des pôles distincts et, par suite, la localisation appropriée, chaque fois, de l'un ou l'autre pôle sur la partie malade, devrait être la mesure pour la méthode électrothérapeutique.

Aucune de ces deux méthodes au reste n'a été pratiquée et réalisée d'une manière parfaitement logique ; on n'a été pour ou contre l'une ou l'autre de ces méthodes que dans des analyses théoriques, et cela d'autant plus qu'un examen superficiel devait démontrer que certaines parties des actions électrothérapeutiques sont peu affectées ou même pas du tout par cette polémique. Que faire en effet avec la direction des courants, dans le traitement des tumeurs glanduleuses, des goîtres, des inflammations articulaires, etc. ? Cette direction des courants n'avait un sens que dans l'électrothérapie du système nerveux.

En tout cas, il y a pour nous un certain intérêt à nous occuper de cette question et à peser les avantages et les inconvénients des deux

méthodes, pour nous faire un jugement motivé qui nous guidera dans nos études ultérieures.

En ce qui regarde la *direction du courant* nous savons d'abord : que, dans la plupart des cas, il est impossible de faire passer d'une façon efficace le courant dans une direction déterminée, par un nerf du corps non lésé ; qu'il faut plutôt considérer au moins trois directions différentes de courant, dans chaque opération ; encore faut-il admettre que ces courants diminuent rapidement de densité ; c'est ce que nous avons prouvé antérieurement avec détails (p. 70). La seule disposition imaginable, dans laquelle une direction déterminée des courants serait possible, du moins dans des sections de nerfs distinctes, serait celle, dans laquelle le courant serait dirigé d'une extrémité (main ou pied) vers une partie plus centrale de cette extrémité ou vers le tronc ; et encore ne serait-elle suffisante que pour les moitiés périphériques des nerfs : mais toute réflexion rigoureuse permet de reconnaître que, déjà dans le voisinage de l'électrode centrale (au centre de celle-ci, surtout quand elle se trouve sur le tronc), des traînées de courant, de directions diverses, sont inévitables ; d'ailleurs ce mode d'application pourrait bien n'être suffisant que pour le plus petit nombre des cas. Les partisans de la méthode des directions doivent donc commencer par imaginer des méthodes toutes différentes de celles qu'on a employées jusqu'ici, afin de mettre réellement en action, dans un cas donné, exclusivement une direction de courant, et d'en démontrer l'efficacité.

En outre et c'est à vrai dire le plus important, nous n'avons aucune preuve pour croire qu'en général, dans la direction des courants, se trouve un facteur qui détermine réellement les actions de ces courants. Au contraire, les recherches des physiologistes nous ont prouvé d'une manière tout à fait positive que toutes les actions, jusqu'ici connues des courants, actions excitantes, modifiantes, électrolytiques, etc. *sont exclusivement des actions polaires* et se manifestent, comme telles pour toute direction de courant si ce n'est pour la direction exactement transversale. En réalité, la direction de chaque courant paraît n'exercer aucune influence décisive sur la réalisation des actions polaires. C'est seulement dans quelques cas déterminés (3° degré de la loi de commotion de Pflüger), que la continuation du processus d'excitation qui ne surgit pas moins, est entravée dans un sens ou dans l'autre ; mais, avec la meilleur volonté du monde, on ne peut pas considérer cela comme un effet de direction. Le point décisif, dans cette question, est que l'arrêt de conductibilité se montre tantôt dans le courant descendant tantôt dans le courant ascendant, qu'il se manifeste, pour les nerfs sensibles comme pour les nerfs moteurs, dans une direction de courant opposée et qu'il peut être ramené simplement à certaines *actions polaires* (entravant la conductibilité).

Il semble, d'après cela, qu'il n'existe aucun motif pour faire de la direction des courants la base de notre méthode ; en tout cas, il n'existe pas pour cela de nécessité à base scientifique, tandis que les considérations d'utilité pratique et, dans quelques cas, sans doute aussi certaines conjectures, peuvent nous déterminer à employer une pareille méthode.

Par contre il faut maintenant placer dans la balance des arguments d'un grand poids pour la *préférence de la méthode polaire ;* arguments d'ordre physiologique et physico technique, mais aussi d'expérience thérapeutique.

En première ligne, les analyses physiologiques nous ont prouvé que tous les effets de courants, exactement connus jusqu'ici et thérapeutiquement utilisables, d'une façon consciente, sont comme je viens de le dire, des *actions exclusivement polaires* et paraissent se rattacher au voisinage de l'un ou de l'autre pôle, comme aussi, en général, toutes les actions du courant sont, surtout les plus intenses, dans le voisinage immédiat des pôles.

En deuxième ligne, il est bien plus facile *techniquement*, et bien plus sûr de mettre des parties quelconques du corps, nerfs, muscles, etc., *sous l'action aussi intense que possible d'un pôle ou de l'autre*, que d'établir dans ces parties du corps une direction de courant *déterminée* et agissant avec une intensité uniforme. On peut presque toujours atteindre ce but avec facilité et certitude, à l'aide de connaissances anatomiques positives et de considérations physiques exactes, en choisissant convenablement l'électrode différente et l'électrode indifférente. Il est vrai qu'ici on ne peut éviter une grave objection ; l'action exclusive d'un pôle sur une partie déterminée du corps comme nous l'avons vu antérieurement, n'est pas possible ; inévitablement, l'action de l'autre pôle doit se manifester en même temps. Mais si vous vous rappelez plus exactement comment se partagent les traînées de courant, le peu de densité et par conséquent d'énergie de ces traînées dans la plupart des cas, il ne vous sera pas difficile de croire que *l'action du pôle différent doit être extraordinairement prépondérante*, a tel point que l'action secondaire du pôle peut-être négligée dans la plupart des cas. Encore peut-on la diminuer par un certain procédé et l'on peut laisser agir l'action polaire primaire du pôle, d'une façon plus énergique sur toutes les sections de nerfs qu'il s'agit d'influencer.

Ce sont donc absolument les mêmes motifs, qui nous ont déterminés, dans le temps, à choisir la méthode polaire pour des explorations électriques destinées à établir un diagnostic sur l'homme vivant, et qui nous forcent maintenant d'en faire dans la plupart des cas, la base de la pratique thérapeutique.

Ajoutez à cela qu'en troisième ligne il existe déjà un certain nombre

d'expériences thérapeutiques qui prouvent l'exactitude et l'efficacité de la méthode polaire. Les faits les plus frappants sont, en tout cas, ceux que l'on a notés à propos du bourdonnement nerveux d'oreilles, de l'hyperesthésie de l'acoustique, etc. (Brenner, Hagen, Erb, etc.). Ici ordinairement, le pôle indiqué, d'après la formule de réaction galvanique, est extrêmement efficace pour faire cesser les bourdonnements et diminuer l'hyperesthésie, tandis que le pôle contraire est inerte ou même nuisible. Holst a imaginé, d'après les principes de la méthode polaire, un traitement galvanique de la migraine et il en a obtenu des résultats favorables, conformément à ses prévisions. O. Berger attribue à l'emploi d'une méthode strictement polaire (action stable du pôle positif) des succès véritablement brillants dans le traitement de la névralgie faciale. Althaus a employé le même procédé dans le traitement des maux de dents. Dans d'autres névralgies aussi, la méthode polaire s'est montrée efficace et l'on pourrait bien ranger dans la catégorie qui nous occupe les courants « circulaires » employés par Remak. Le traitement des points de compression douloureux, qui a, depuis quelque temps, recouvré son ancienne vogue, s'effectue en général strictement d'après la méthode polaire.

On a donc recueilli, de différents côtés, d'importants matériaux ; il en résulte un renfort de preuves en faveur de la *préférence de l'emploi de la méthode polaire* en thérapeutique.

Mais ce qui est décisif dans cette question ne peut être que ce qui, dans l'état actuel de nos connaissances, doit constituer notre premier but, dans toute espèce de traitement électrique, et c'est : *de soumettre la partie malade, avec le plus de certitude et d'intensité possible, en évitant toutes les actions secondaires et nuisibles, à l'action d'un courant électrique d'une densité suffisante.* Arriver à ce résultat, au moyen d'un diagnostic solide et plus encore en l'appuyant sur des conceptions nettes et précises, de physique, est assurément la première et la plus importante condition imposée à notre méthode ; c'est en cela que consiste, à mon avis, le mérite principal du thérapeutiste.

Comme malheureusement, dans la plupart des cas, nous ne savons pas encore comment agit le courant électrique, nous devons, au moins, prendre nos mesures pour qu'il agisse, en d'autres termes, pour qu'il agisse réellement.

Il est évident qu'à cet effet, en tant qu'il s'agit d'agir directement sur les petites parties distinctes de l'organisme, il faut employer de préférence la méthode polaire, parce qu'elle est la plus pratique, celle qui garantit le succès avec le plus de certitude. Pour des parties du corps plus grandes, pour de vastes troncs nerveux, pour la moelle épinière, etc., on peut déplacer à différentes reprises, le pôle différent (mais cela n'a rien de commun avec ce qu'on appelle le trai-

tement labile) sur toute l'étendue de la partie malade ; dans ce cas, l'électrode indifférente peut être placée, n'importe où ou dans un endroit spécifié, en vertu de considérations physiques. Elle peut même, E. Remak le remarque très justement, être employée simultanément comme deuxième électrode différente, par exemple pour le traitement de points douloureux, pour agir sur le *locus morbi* même, etc.

Toutefois en dernière instance, *l'expérience* peut seule décider si tel pôle et lequel sera particulièrement actif ; *a priori*, on ne pourra prédire cela avec certitude que dans un nombre de cas limité. Or l'expérience a décidé, dans certains cas, pour l'hyperesthésie de l'acoustique, certaines névralgies, la migraine, les points de pression douloureux, etc. Mais il y a beaucoup d'autres cas où elle n'a pas encore dit son mot. Naturellement on peut et doit, dans l'examen empirique, se laisser guider par les principes et faits physiologiques ; mais il faut user de la plus grande circonspection dans l'appréciation des phénomènes qui se produisent et l'on doit s'imposer le contrôle le plus sévère. Au reste, il ne faudra pas s'étonner si par ci-par-là il advient quelque chose de contraire à notre théorie. Dans un grand nombre de cas, vous verrez les deux pôles, dont les actions, sous plus d'un point, ne diffèrent que quantitativement, agir identiquement ou semblablement et, en ce qui regarde spécialement l'obtention des actions catalytiques, nous n'avons pas encore pu donner la préférence à un pôle plutôt qu'à l'autre ni délimiter leurs effets respectifs.

D'après tout ce qui a été dit, il est probable que la direction des courants n'a pas une influence prépondérante sur un résultat thérapeutique quelconque ; mais cela n'est pas encore démontré. Ici encore l'expérience, et une expérience contrôlée par des recherches modifiées sous toutes les formes, dira seule le dernier mot. En tout cas, une certaine direction peut être utile dans certains cas pour dégager et faire jaillir l'une ou l'autre action polaire ; mais elle n'est en cela qu'au service de la méthode polaire.

Vous voyez donc, Messieurs, qu'il ne s'agit réellement ici encore que de *méthodes empiriques ;* on ne saurait assez éviter les illusions sur le terrain des conceptions théoriques ; il en est de même des illusions thérapeutiques, sur le terrain d'expériences *non contrôlées.* Malheureusement la bibliographie thérapeutique fourmille de semblables illusions, défaut qu'au reste elle a de commun avec la plupart des branches thérapeutiques spéciales ; et le défaut de contrôle et de critique des expérience a provoqué, sur ce terrain, beaucoup d'illusions involontaires et inconscientes. Toutefois, quiconque connaît la difficulté qu'il y a à réunir des expériences thérapeutiques sûres et indubitables, saura excuser ce défaut.

Ce qui a été exposé jusqu'ici s'applique essentiellement au traitement *local* des maladies *locales*.

Mais il faut aussi mentionner encore quelques autres méthodes qui ont en vue *une action plus générale exercée sur tout l'organisme.* Ces méthodes ont été imaginées pour combattre certaines formes de maladies, dans lesquelles il s'agissait d'une affection générale atteignant l'ensemble du système nerveux (comme pour les différentes formes de la névrosthénie, d'hystérie, d'hypochondrie, etc.) ou dans lesquelles, par suite d'une maladie du sang et de la nutrition, il se produisait une faiblesse générale de l'organisme, qui devait être combattue (par exemple dans l'anémie, dans la chlorose avec ses perturbations nerveuses, dans la faiblesse générale des muscles, etc.), ou enfin de formes maladives, dans lesquelles on cherchait par une excitation de tout l'organisme, surtout du système nerveux, à combattre certains troubles enracinés, étendus ou particuliers (comme dans la faiblesse générale, dans l'hystérie, dans la faiblesse vaso-motrice étendue, dans une maladie diffuse de la peau, dans une affection multiple des articulations, etc.). On ne saurait douter que souvent ces méthodes amènent d'heureux résultats ; citons-les ici, pour éviter toute longueur dans la partie spéciale.

1. *La faradisation générale* prônée d'abord par Beard et Rockwell et pratiquée par eux sur une vaste échelle. Elle a pour but une excitation faradique aussi complète que possible de l'ensemble de l'organisme, mais, qui porterait surtout son action sur le système nerveux central, le système musculaire et la peau.

Voici quelle est leur méthode : le malade est déshabillé presque complètement ou légèrement vêtu avec une chemise, une jaquette et des pantalons ; on l'étend sur un tabouret et on place les pieds nus sur une très grande électrode en forme de plaque, revêtue de la manière ordinaire et bien humectée, (ou bien sur un plat rempli d'eau tiède) qui est relié à la Ka de la spirale. L'An est formée de la main humectée du médecin (qui dans cette opération, prend l'électrode dans l'autre main et fait passer le courant à travers son propre corps, comme Béard et Rockwell le faisaient au commencement, d'une manière presque exclusive) ou encore mieux d'une grande électrode * formée d'un épais bonnet éponge, de 5 à 8 centim. de diamètre (fig. 26) et c'est avec cette électrode que successivement toutes les parties du corps sont mises autant que possible en contact. Chez des personnes sensi-

* Cette électrode peut être fixée à une manivelle ordinaire ; toutefois, pour manier l'appareil sous les vêtements, ce qu'on ne peut éviter quand il s'agit de femmes, on fera bien de munir cette électrode d'une manivelle courte et ayant la forme d'un bouton (comme l'indique, mais pas trop exactement la fig. 26), la manivelle qui peut être saisie fortement par la main.

bles la « main électrique » se recommande plus que l'électrode à éponges, pour le front, la tête et la région antérieure du cou, parce que le médecin a par là un excellent contrôle de la force du courant et que ce mode d'application peut être considéré comme très doux à cause de la bonne faculté d'adaptation de la main.

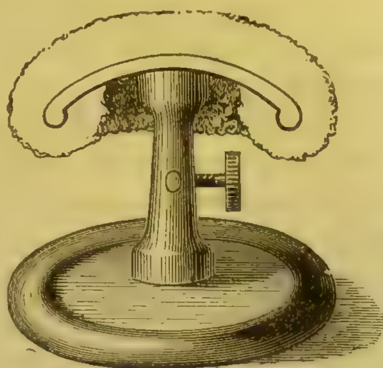


Figure 26.
Électrode éponge grande et ronde, avec courte manivelle, pour procéder à une faradisation générale Coupe transversale, demi grandeur naturelle. Épais bonnet éponge.

On commence par le front, en le faisant traverser, ainsi que les tempes, d'un courant nettement sensible ; on passe ensuite au vertex où le pôle positif séjourne assez longtemps ; ensuite avec un courant un peu plus fort, on traite la région de l'occiput et de la nuque; après quoi, avec une force de courant encore plus grande, on promène l'électrode de haut en bas, pendant quelque temps, le long de la colonne vertébrale, pour agir spécialement sur la moelle épinière ; elle peut séjourner un peu plus longtemps sur différents points, sur des apophyses épineuses douloureuses, sur un foyer de maladie ; vient ensuite la faradisation du cou (avec un courant plus faible) pour exciter le sympathique, le pneumogastrique le phrénique et les muscles du cou; plus loin on faradise la région antérieure de la poitrine, surtout celle du cœur, puis l'abdomen, avec des courants plus énergiques ; le pôle positif peut, en ce moment, rester fixé sur l'épigastre pour atteindre le plexus cœliaque, puis se promener lentement par dessus tout le ventre pour exciter l'activité intestinale et les muscles de l'abdomen ; enfin entre en ligne une excitation énergique des muscles de la peau du dos et de toutes les quatre extrémités ; l'électrode est promenée, avec des pressions énergiques sur toutes ces parties, particulièrement sur les troncs des nerfs principaux et sur les muscles, avec un courant assez fort pour que partout se produisent des contractions musculaires, vives et énergiques et que tous les muscles soient exposés autant que possible, plusieurs fois, à l'action excitante du courant ; on peut ensuite terminer par un traitement, réitéré et de peu de durée de la moelle épinière.

Toute cette manœuvre doit durer de 10 à 20 minutes, et varier naturellement d'intensité et de durée, dans sa localisation spéciale chez les différents individus et les formes de maladies les plus diverses.

Beard et Rockwell attribuent à cette méthode les effets suivants : l'action *immédiate* est généralement réfrigérante et tonique ; les douleurs présentes, la lassitude générale, etc. disparaissent momentanément ; les battements du pouls deviennent réguliers : mais chez les personnes très sensibles peuvent aussi se manifester du vertige, du

malaise, des tremblements, des commencements de syncopes. Dans les 1, 2, 3 jours qui suivent l'application, il peut aussi se produire certains effets de réaction : douleurs aux muscles, surexcitation nerveuse, exagération de certains symptômes, douleurs de têtes insomnies, etc.

Généralement les effets *durables* sont : l'amélioration du sommeil, une augmentation de l'appétit, une digestion et une défécation plus facile, un accroissement de la circulation, augmentation du volume et de la dureté des muscles, ainsi que du poids du corps, apaisement des douleurs et de la susceptibilité morbide, du sentiment de pression à la tête et autres, diminution de névrosité et de la dépression mentale, enfin développement des facultés intellectuelles et physiques. Beard et Rockwell cherchent à ramener ces effets qui ne se présentent naturellement pas toujours ni partout, au même degré, soit à l'excitation électrique directe de tout le système nerveux central, soit aux puissantes contractions musculaires, souvent réitérées pendant l'application.

Ils donnent, comme indication générale de cette méthode, que ce sont surtout les « maladies constitutionnelles » qui devraient se la voir appliquer en première ligne, tandis que l'application locale suffit pour les affections locales. Pour mieux préciser, la faradisation générale est indiquée dans toutes les formes morbides, *accompagnées d'une faiblesse générale de la nutrition et des fonctions vitales* (telles que la névrosthénie, l'hystérie, l'hypocondrie, la dyspepsie nerveuse, l'anémie, la chlorose, la paralysie, la névralgie par causes constitutionnelles, et certaines perturbations des fonctions des organes sexuels et digestifs) : de plus, dans des manifestations morbides, dont la cause locale qui existe probablement ne peut être reconnue (comme dans maints cas de névralgie et de paralysie, d'épilepsie, d'hystérie, etc.) ; enfin aussi dans des maladies qui, incurables en elles-mêmes, sont accompagnées d'une faiblesse générale de nutrition et d'autres symptômes (insomnies, nervosité, faiblesse générale, etc.) qui peuvent être adoucis. La faradisation générale n'a pas encore trouvé beaucoup d'autres adeptes ; cependant il faut regarder ce qui a été publié sur ce sujet par d'autres auteurs (Vater Von Artens, P.-J. Mobius, Engelhorn, Fr. Fischer), comme une confirmation des assertions des auteurs américains. On parle de succès satisfaisants, brillants même, dans des cas de névrosthénie cérébrale et spinale, de chlorose, de cas généraux d'épuisement nerveux de personnes affectées d'aliénation mentale, etc. Bien que je ne dispose pas moi-même de nombreux matériaux relatifs à cette question, j'ai cependant employé assez souvent la faradisation générale pour me convaincre de son action souvent très salutaire. Un inconvénient toutefois s'oppose à l'emploi de cette méthode, c'est qu'elle est fort compliquée et qu'elle fait perdre beaucoup de temps.

2. *La galvanisation générale* est le pendant exact de la méthode susdite, excepté qu'elle s'effectue à l'aide du courant galvanique. Ici pareillement, on applique aux pieds le pôle négatif et l'on manipule le pôle positif sur le corps du malade, absolument de la même manière qu'on a fait pour la faradisation générale d'après ma description. Les effets seraient identiquement les mêmes, disent Beard et Rockwell. Cependant il faudra observer plus de circonspection à l'égard du système nerveux central, et vraisemblablement avec l'An sur les muscles, on n'obtiendra pas d'excitations aussi énergiques qu'à l'aide du courant faradique. Quant aux deux savants américains, ils n'ont utilisé cette méthode que d'une manière secondaire ; moi-même je ne possède pas une expérience suffisante sur la galvanisation générale.

3. Par contre, Beard a indiqué encore une autre méthode pour utiliser le courant galvanique. Il lui donne le nom de *galvanisation centrale* (Vater Von Artens aimerait mieux qu'on l'appelât pancentrale), et il lui attribue une grande efficacité. Elle consiste à poser sur l'épigastre un grand pôle négatif en forme de plaque, tandis que le pôle positif est appliqué, au moyen d'une grande électrode-éponge ronde, sur la tête, les sympathiques et tout le long de la colonne vertébrale, pour agir sur tout le système nerveux central, sur le vague et sur le sympathique. Avec un faible courant (de 2 à 8 éléments), on commence par frotter le front, d'une extrémité à l'autre, doucement, puis le centre du crâne, la région du vertex, juste entre les oreilles, à laquelle Beard attache une importance spéciale et que l'on occupe l'espace de 1 à 2 minutes. Le pôle positif est ensuite promené de haut en bas pendant 1 à 5 minutes, des deux côtés, le long du sympathique du cou et des pneumogastriques ; enfin de la même manière, pendant 3, 4, 5 et 6 minutes, on frotte toute la colonne vertébrale lentement, de haut en bas, en tenant spécialement compte du cou.

Cette méthode que, pour son action générale, on peut comparer à « la faradisation générale » mais qui agit plus exclusivement sur le système nerveux central, trouverait son emploi dans les névroses les plus diverses, particulièrement là où la nutrition générale et la force musculaire sont encore relativement intactes (nutrition et force sur lesquelles la faradisation générale est spécialement appelée à agir). Au reste, les deux méthodes peuvent être combinées d'une manière très efficace et employées alternativement. Beard dit avoir vu la galvanisation centrale guérir, d'une manière brillante, l'hystérie, l'hypocondrie, la chorée, la névrosthénie cérébrale et épinière, la gastralgie, la dyspepsie nerveuse, etc. Il raconte aussi les effets salutaires produits par elle sur toute sorte de maladies cutanées (eczéma chronique, prurigo, acné, etc.).

Moi-même j'ai employé cette méthode dans un petit nombre de cas,

sans réussite bien marquée; mais je ne saurais regarder mon insuccès comme une preuve suffisante, et je crois que de nouvelles expériences pourraient amener des résultats plus satisfaisants. Les résultats mentionnés par Beard sont tellement remarquables que leur confirmation pourrait jeter une vive lumière sur différentes questions importantes en théorie.

4. J'ai encore à parler brièvement d'une autre méthode d'action électrique générale, sur le corps; elle a fait son apparition et on l'a décrite sous plusieurs formes; mais elle n'est pas encore généralement adoptée: je veux parler du bain électrique.

On peut préparer des bains électriques de la façon la plus diverse et de toutes les formes de ces bains, on a raconté des merveilles d'efficacité.

Voici l'une de ces formes: la baignoire en métal, dans laquelle se trouve le malade, est mise en rapport avec un pôle, tandis que l'autre pôle se rattache à une barre métallique revêtue d'un conducteur humide et planant au-dessus de la baignoire; le malade tient en main cette barre métallique pour cette opération, il faut avoir soin que le malade soit maintenu en suspension dans l'eau, au moyen d'un escabeau placé sous lui, d'une ceinture ou d'un drap, de façon à ce que son corps ne soit en aucun point en contact immédiat avec le métal de la baignoire. Dans cette méthode, les bras du malade forment les points d'entrée ou de sortie du courant (c'est-à-dire un des pôles du courant faradique ou galvanique); l'autre pôle est formé de toute la surface du corps mise en contact avec l'eau. De la sorte, et, suivant les circonstances, le courant peut acquérir dans les bras une force pénible.

Dans une autre forme du bain électrique, la baignoire se compose d'un corps non conducteur (bois, ciment ou métal fortement émaillé) et l'on amène vers l'eau du bain, qui entoure le malade, les électrodes des courants primaire et secondaire faradiques, ou du courant galvanique. De la sorte, le corps ne reçoit, des traînées de courant qui traversent l'eau, que la portion qui lui revient d'après les lois d'Ohm, suivant une direction et une densité gouvernées par la position chaque fois « variable ou invariable » des pôles. Par un rapprochement plus ou moins grand des différentes parties du corps vers les électrodes, celles-ci peuvent être exposées, avec plus ou moins d'intensité à l'action du courant. Si l'on veut alors introduire dans le bain les plus grandes quantités possibles de courant, on fera bien d'employer de très grandes électrodes, du côté de la tête et du côté des pieds, ou d'appliquer des surfaces métalliques aussi grandes que possible et courbées d'une manière convenable; ces surfaces doivent être reliées aux fils polaires. De plus, on peut augmenter la force du courant si, au lieu de l'eau pure et simple, on prend de l'eau qui est devenue meilleure conductrice

par le fait d'une addition de sel ou de soude ou par une légère acidification.

La *température* de ces bains peut être élevée ou baissée à volonté, conformément aux indications générales du cas; on peut aussi approprier aux conditions individuelles la *force* des courants que l'on emploie; ordinairement, on modérera cette force, assez pour que l'on éprouve une légère sensation provoquée par le courant qui traverse la baignoire ; la *durée* des bains varie entre dix et trente minutes.

On a aussi employé des bains électriques locaux (Weisflog), qui se caractérisent en ce qu'une électrode est remplacée par une écuelle remplie d'eau, dans laquelle il faut plonger la partie malade. Il ne faut absolument pas repousser *à priori* l'idée que le bain électrique puisse produire des effets très notables ; c'est à ce bain, préférable à tout autre procédé, qu'appartient en tout cas, comme Schweig a raison de le faire remarquer, le titre d'électrisation « générale », vu que, dans le bain électrique, presque tout le corps est simultanément soumis à l'influence du courant électrique (à la seule exception de la tête et du visage). Bien qu'on doive s'attendre *à priori* à ce qu'une excitation de toute la surface de la peau, générale, uniforme et cependant pas très intense, à ce que l'irrigation du corps entier par le courant, dans un sens ou dans l'autre, ne manquent pas d'exercer une puissante action sur les fonctions du corps, la circulation, la respiration, l'échange moléculaire et la nutrition, les conditions vaso-motrices, les actes du système nerveux, le sommeil, etc., nous n'avons malheureusement pas encore de recherches exactes et il serait fort à désirer qu'on y procédât bientôt d'une façon systématique et fructueuse, de manière à élucider pour nous la question des effets physiologiques du bain électrique.

Au reste, les expériences thérapeutiques, dont jusqu'ici on a publié les comptes rendus, ne sont pas de nature à inspirer une confiance extrême dans les effets si prônés du bain électrique.

Les résultats les plus brillants paraissent avoir été ceux obtenus dans certaines formes de tremblement, surtout le tremblement mercuriel et le tremblement alcoolique (Chapot-Duvert, C. Paul.) Puis sont venus les effets obtenus dans des rhumatismes articulaires, chroniques et invétérés (Bouillon-Lagrange, Barth, Schweig) ; une sciatique grave et tenace fut guérie par Barth à l'aide du bain galvanique. Schweig recommande vivement le même remède pour la névrasthénie cérébrale, lorsqu'elle est accompagnée d'une grande excitabilité, au moyen du courant descendant, sans cela avec le courant ascendant ; Weisflog a constaté l'utilité des bains faradiques locaux très prolongés, dans des phlegmasies anciennes et traumatiques des articulations. Les effets curatifs pour toutes les névroses possibles, les troubles généraux de nutrition, etc., manquent jusqu'à ce jour d'une base de faits suffisante.

Ici donc encore des essais thérapeutiques exacts, comme ceux que l'on pourrait instituer aisément dans tout grand hôpital, seraient très désirables, dans le but d'obtenir des indications plus précises.

Pour terminer, j'ai maintenant encore à mentionner deux méthodes de traitement, bien propres à être appliquées d'une façon plus générale et en faveur desquelles existe déjà toute une série de faits recommandables.

1° La première est le *traitement galvanique des points de pression et douloureux*, c'est-à-dire des points de pression qui, étant plus ou moins exempts de douleur, ont une influence évidente sur la production ou l'apaisement des névralgies et des crampes, ou encore des points douloureux qui se manifestent sous la pression des doigts, ou l'exploration électrique et sont constatés conjointement avec les autres symptômes de crampes, névralgies, tabes dorsalis et autres, sans développer, lors de la pression, une influence sensible sur l'état momentané des symptômes.

R. Remak a le premier appelé l'attention sur ces points et leur haute importance thérapeutique. Il les a rencontrés dans maintes névralgies, sur ou dans le voisinage de la colonne vertébrale, ainsi que dans les douleurs névralgiformes des tabétiques et, à la suite d'une application stable du pôle positif, sur ces points, il a constaté fréquemment un effet merveilleusement calmant. Il observa la même chose dans maintes formes de crampes, notamment dans le spasme facial, quand il appliquait le courant sur des points par lesquels, à l'aide d'une pression, on pouvait effectuer un arrêt ou une augmentation de la crampe et que l'on pouvait trouver souvent, à une distance plus ou moins éloignée du tronc de nerfs attaqués, particulièrement sur la colonne vertébrale et sur les apophyses transverses du cou. Il attribue ces derniers effets, en partie à l'influence exercée sur les ganglions du sympathique et à la catalyse indirecte. Onimus et Legros parlent de plusieurs observations de ce genre faites dans le tabes.

Plus tard Mor Meyer a fixé son attention sur ces points de pression et de douleur de la colonne vertébrale, correspondants aux apophyses épineuses et plus souvent encore aux apophyses transverses et il les a trouvés dans un grand nombre de névroses. Il croit qu'il doivent leur naissance à différents processus anatomiques (périostite, névrites, petits abcès glandulaires, exsudations inflammatoires, etc.), et qu'ils sont dans le rapport le plus intime avec les manifestations névrotiques que souvent ils provoquent et entretiennent ; il trouva pareillement, dans le traitement galvanique de ces points de pression, à l'aide du pôle positif, un excellent remède thérapeutique pour différentes névralgies, spasmes (chorée, crampe des écrivains) et même dans le tabes dorsalis. Tout récemment Mor Meyer a trouvé des semblables points

de pression dans les plexus nerveux ou dans d'autres endroits des trajets nerveux et il a trouvé confirmées ses expériences antérieures concernant l'action efficace du pôle positif sur ces points ; il en est de même des névralgies, de la crampe des écrivains, du spasme facial, de la migraine, du hoquet, etc. Il conseille de commencer toujours le traitement, avec de faibles courants (de 4 à 8 éléments), ces courants étant souvent plus efficaces que des courants plus forts.

Rosenbach trouva, au moyen de l'exploration électrique, très propre à la découverte de ces points de douleur toute une série de points dans la chorea minor (sur la colonne vertébrale, le cou, différents endroits de la poitrine). ici encore le traitement galvanique parut produire des résultats excellents.

Tout récemment Brenner a aussi parlé de semblables points douloureux sur la colonne vertébrale, dans la sciatique, le tabes, etc. ; il en constate l'existence au moyen du courant galvanique, en descendant lentement avec le pôle négatif le long de la colonne vertébrale, le courant ayant une force qui excite nettement la peau, mais sans causer de douleur. Dans des endroits déterminés qui souvent ne sont pas plus douloureux, quand on les presse, que des parties saines, les malades se contractent vivement, à cause d'une sensation de douleur intense, sans que le galvanomètre indique ordinairement, en ces endroits, une forte déclinaison de l'aiguille ; ces endroits sont souvent en rapport très direct avec le siège des douleurs névralgiques ou lancinantes, surtout quand il s'agit de douleurs en ceinture. Leur traitement logique à l'aide du pôle positif fait disparaître peu à peu ces sensations douloureuses et amène ordinairement la fin de la névralgie, de la douleur en ceinture ainsi qu'une notable amélioration dans le tabes. M. Meyer a vu des faits semblabies dans deux cas de tabes. Voigt aussi a vu et traité avec succès de semblables points douloureux galvaniques sur la colonne vertébrale, chez quelques tabétiques.

Moi-même, jusqu'ici n'ai constaté que dans des cas tout à faits isolés, des manifestations semblables et très souvent j'ai cherché infructueusement ces points de pression et de douleur. Dans un cas récent de tabes, j'ai remarqué que le phénomène se manifesta nettement et que le résultat du traitement galvanique fut très satisfaisant. Peut-être le traitement électrique de Holst, appliqué avec succès à l'hyperesthésie ovarienne chez les hystériques, peut-il se ranger dans la catégorie qui nous occupe.

En tout cas ces faits sont très intéressants et susceptibles de provoquer des études ultérieures ; mais pour le moment, ils échappent encore complètemeni à une interprétation plus exacte ; une explication satisfaisante de l'apparition des points douloureux, provenant de la pression et des courants électriques, ne peut pas encore être donnée

ici, et encore moins une explication de leurs rapports avec l'état pathologique principal et avec l'action thérapeutique *remarquable* de leur traitement galvanique. En tout cas, il est indubitable que, dans des cas nombreux, le traitement de ces points de pression et de douleur est d'une utilité incontestable et ils mériteront certainement à l'avenir d'être pris en soigneuse considération. Je veux encore indiquer comme indispensable que les points de douleur galvanique ne soient déterminés qu'à l'aide du galvanomètre, comme l'a fait déjà Brenner.

La meilleure méthode de traitement de ces points paraît être *l'action stable exercée sur eux par le pôle positif,* avec un courant faible ou médiocrement intense. Le pôle négatif peut, durant cette opération, être appliqué indifféremment à tel ou tel endroit ou à des points de douleur plus périphériques, suivant les circonstances du cas ; la durée de l'application doit être d'une à cinq minutes. Naturellement on peut



Figure 27.

Simple élément, d'après Ciniselli. a = plaque de zinc, sur le devant ; b = plaque de cuivre, sur l'arrière. Rattachement au moyen d'un fil de cuivre plus ou moins long et revêtu d'une gaine. c = endroit de la soudure ; d = petit bouton autour duquel s'enlace le fil, pour éviter les ruptures qui sont trop fréquentes.

ajouter à cette application tous les procédés électrothérapeutiques ultérieurement possibles.

2° L'autre méthode à mentionner encore ici est celle que quelques savants proposent et qui en partie a été employée sur une vaste échelle ; *c'est un traitement avec des courants galvaniques, très faibles, mais ayant une longue action continue.* Je parle de courants de 1, 2, 3 et au plus 4 éléments, qui sont introduits dans la partie malade, soit que les métaux producteurs du courant sont eux-mêmes directement appliqués sur la peau ou au moyen d'électrodes convenables et doivent ainsi fonctionner continuellement pendant une série d'heures, de jours et de semaines.

Ciniselli a probablement été, parmi les modernes (les recherches antérieures avec de semblables couples simples datent déjà de la jeunesse du galvanisme), le premier qui ait recommandé l'application d'un semblable « élément simple » (d'une couple de disques de zinc et de cuivre, relié à l'aide d'un fil isolé, voir ci-contre la fig. 27) sur la peau, pour la guérison de différentes affections nerveuses. Ces plaques peuvent être de diverses grandeurs (à peu près comme nos électrodes

« moyennes » et « grandes »); elles doivent être minces et flexibles, nettoyées et polies, avant chaque application, et elles doivent être fixées au moyen d'emplâtres ou de compresses aux endroits désirés, auxquels leur courbure doit correspondre. Leur action devient plus intense, quand on place dessous un petit linge blanc humecté d'eau salée ou acidulée et qui doit toujours rester humide. Il est à remarquer que, dans cette opération, le zinc représente le pôle positif et le cuivre le pôle négatif. D'autres plaques métalliques quelconques peuvent être employées à la confection de ces « éléments simples ».

Pour obtenir des effets thérapeutiques, il faut porter ces plaques tous les jours, pendant plusieurs heures (2, 6, 12 et même plus), on peut même les garder pendant des journées et des semaines entières. Si la peau est très sensible, il peut se former, sous les plaques, des inflammations et des abcès purulents ; dans ce cas, il faut souvent changer l'endroit d'application et diminuer la durée de l'emploi.

Le port de ces petits apppareils fut trouvé utile par Ciniselli, dans des névralgies, des paralysies, des maux de tête, etc. Ces plaques sont d'un prix très modéré ; on peut aisément leur donner la forme et les dimensions voulues ; on les garde même durant le travail.

Une autre méthode, en principe tout à fait analogue aux précédentes, de l'usage de courants galvaniques faibles mais continus a été essayée, sur une large échelle par Le Fort et proclamée très efficace. Elle consiste dans l'application d'un courant de 2, 3 et au plus 4 éléments galvaniques (Pile Trouvé-Callot : élément de zinc et de cuivre, sans diaphragme ou les petits éléments de papier de Trouvé, ou n'importe quel autre élément d'une durée suffisante). Ce courant est introduit dans la partie malade, à l'aide des électrodes ordinaires et il doit fonctionner continuellement pendant des jours et des semaines ou avec des courtes interruptions, éventuellement, rien que pendant la nuit. Ce qui vaudrait le mieux dans ce but, ce sont des électrodes en étain très flexibles, d'une grandeur moyenne, que l'on recouvre de cuir et que l'on humecte d'eau salée ; pour les tenir humides, on les recouvre de papier caoutchouc et on les consolide avec du diachylon ou des bandes.

Le Fort regarde ces faibles courants comme indiqués particulièrement pour toutes les paralysies, toutes les parésies avec atrophie simple ou graisseuse des muscles, dans les paralysies réflexes, à la suite de contusions, partout où la nutrition des muscles est mauvaise et enfin aussi dans des contractures. Ses résultats ont été incontestablement très bons et il se peut bien que, grâce à cette méthode, on puisse remplacer de nombreuses applications usuelles du courant galvanique.

Vallat a essayé cette méthode contre les atrophies, les parésies et les paralysies des muscles, si nombreuses à la suite des affections articulaires et il en rapporte en effet des résultats remarquables. Apres peu de jours ou de semaines, il se manifeste déjà une amélioration et la guérison de ces cas est, dit on, plus rapide qu'avec tout autre traitement. On commence à l'employer, lorsque la période inflammatoire aiguë est terminée et a fait place à un état plus chronique ou quand cet état existe *à priori*. Vallat recommande, règle générale, la direction descendante du courant. Plus tard on peu ajouter à cette méthode la faradisation des muscles ; mais seule, cette faradisation est bien moins efficace.

Dès la première publication de Ciniselli, je me suis proposé d'essayer plus souvent l'emploi de ces courants faibles mais continus : j'ai recommandé l'élément simple à beaucoup de malades et j'en ai obtenu quelques résultats. Un collègue souffrant d'une crampe des écrivains se sentait mieux pendant le jour, quand il portait l'élément. Qand il y avait douleur à la tête, insomnie, je l'ai souvent employé avec succès, en l'appliquant à la tête ; mais cela donnait surtout de bons résultats, dans plusieurs cas de névrosthénie hystérique poussée à un haut degré chez des femmes délicates, et accompagnée de faiblesse musculaire très considérable : je leur faisais porter l'élément sur le dos, tous les jours pendant quelques heures. Si seulement il n'était pas si difficile de distinguer ce que fait l'influence psychique. Dans un cas de tremblement sénile, je trouvai que le courant faible mais continu (de 4 éléments) était utile ; j'ai aussi employé le procédé Le Fort, dans plusieurs cas d'atrophie du triceps après des inflammations de l'articulation du genou ; dans un de ces cas, j'ai eu un succès marqué.

Ce procédé me paraît donc mériter des épreuves ultérieures et objectives ; mais jusqu'à quel point, peut-on le mettre en parallèle avec la « chaîne de Pulvermacher » dite, électrique, que l'on porte depuis et avec d'autres chaînes, au moyen des quelles, Hiffelsheim entre autres paraît avoir fait de nombreuses expériences. Ces dispositions et d'autres semblables, telles que par exemple les petites colonnes de M. Mayer fournissent-elles des courants réellement continus et suffisamment utilisables ? Ce sont là des questions sur lesquelles je ne saurais émettre aucun jugement, car je ne les connais pas, et elles jouent un trop grand rôle dans la thérapeutique profane et le charlatanisme.

Je ne crois pas devoir approfondir ici les manifestations de la métalloscopie que, de différents côtés, l'on a cherché à ramener à des courants électriques très faibles.

QUINZIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Principes généraux* et *préceptes techniques* relatifs au traitement électrique. — Traitement *in loco morbi.* — Technique de la localisation du courant ; *faradisation locale des nerfs et des muscles moteurs.* — Plan de traitement. — Connaissance personnelle des effets de courants. — Choix de la force des courants. — Choix et direction des électrodes. — Éviter les excitations inutiles. — Durée et fréquence des applications distinctes. Durée totale du traitement. — Exercice de ce traitement par des gens qui ne sont pas médecins.

Avant de passer à la partie spéciale, de vous éclairer sur les indications électrothérapeutiques et les modes d'application dans les différentes formes de maladie, je voudrais vous communiquer d'abord, d'un côté, une série de *principes généraux*, qui doivent diriger vos premiers essais électrothérapeutiques, d'autre part un certain nombre de *préceptes spéciaux techniques*, que j'ai reconnus comme pratiques durant ma longue expérience et sur lesquels j'ai dû insister toujours, parce que mes élèves m'en donnaient assez souvent l'occasion. Il me semble qu'inculquer exactement ces principes et ces préceptes, puis se familiariser complètement avec eux, avant de commencer les expériences thérapeutiques, sont des choses désirables au plus haut degré, qui peuvent vous préserver de maintes méprises et de nombreux insuccès. Vous en serez récompensés, si vous accordez toute votre attention à ces choses qui vous paraîtront peut-être indifférentes.

Je pose comme principe suprême *le traitement in loco morbi*, c'est-à-dire l'application de l'électricité sur la partie malade elle-même. Nous sommes heureusement à même de pouvoir appliquer ce remède directement sur la partie malade et avec une force et une densité que nous pouvons déterminer exactement par nous même, contrairement à ce qui se passe pour d'autres médicaments que nous ne pouvons faire agir que par des détours et sous une forme très atténuée. Il ne peut y avoir aucun doute que, dans la grande majorité des cas, ce qui vaut le mieux c'est d'agir directement sur le foyer de la maladie. Ce précepte a beau être évident, on ne le viole pas moins tous les jours, malgré son ancienneté et ce n'est pas uniquement par l'ignorance du diagnostic.

Cette règle ne trouve malheureusement que trop de limites dans l'étroitesse de nos connaissances diagnostiques ; car la première condition de cette règle est un diagnostic local et solide ! Combien ce diagnostic laisse-t-il encore à désirer, que de fois nous sommes dans le doute sur la localisation la plus exacte des troubles nerveux ! Que de fois nous sommes même hors d'état de déterminer d'une manière exacte le *locus morbi !* C'est ce que sait tout névropathologiste expé-

rimenté ; mais, pour le moment, nous ne pouvons pas aller plus loin. Toutefois quand nous pouvons déterminer le foyer de la maladie, la première règle à suivre c'est assurément de faire agir sur ce foyer de maladie, le courant électrique pour peu que ce dernier soit indiqué. — Dans les cas d'incertitude diagnostique sur une localisation plus précise, il ne nous reste pas autre chose à faire, que de soumettre à l'action du courant et d'une manière systématique, les différentes localisations possibles ; en faisant ces expériences, le mieux est d'aller de la périphérie vers l'organe central.

Il n'y a qu'une exception apparente à ce principe essentiel, c'est quand nous cherchons à guérir maintes affections par voie *indirecte*, par exemple en utilisant les voies réflexes, en procédant à la catalyse indirecte, en procédant à ce qu'on appelle la galvanisation du sympathique. Par ce procédé, nous cherchons aussi à modifier le foyer de la maladie, quoique par un détour, et nous atteignons ce but assez souvent. C'est là tout autre chose que de chercher par exemple à guérir, par la faradisation des muscles paralysés, une paralysie émanant du cerveau.

C'est aussi dans le traitement plus symptomatique de quelques suites d'une maladie locale (par exemple de paralysies, d'anesthésies, de contractures, de douleurs, etc.) qu'il importe de tenir compte de ce principe essentiel et de s'y conformer le mieux possible (en choisissant avec discernement les lieux d'application).

Dans certains cas de névroses plus disséminées ou générales, de maladies constitutionnelles et autres semblables, ou, pour atteindre un but déterminé, en agissant sur l'ensemble du système nerveux ou sur toute la nutrition, il est naturel d'éviter un traitement électrique *local*. Ici les méthodes récemment décrites (voir la 14e leçon) de la faradisation et de la galvanisation générales, du bain électrique, etc., rentrent en possession de leur droit.

La conséquence nécessaire du principe sus-mentionné est de rechercher *la technique la plus exacte pour la localisation du courant*, afin d'atteindre complètement et totalement le but désiré.

Pour cela il vous faut, en première ligne, *une solide instruction de physique et* avant tout une intelligence pratique des lois d'Ohm. Il faut que vous sachiez à chaque instant, où et comment vous devez appliquer les électrodes, quelles doivent être leurs dimensions, quelle force de courant vous devez employer pour soumettre à l'action désirée et nécessaire du courant telle ou telle partie déterminée du corps ; j'espère vous avoir suffisamment pénétré par mes leçons antérieures, de cette nécessité.

Il faut de plus pour cela *des connaissances anatomiques approfondies*. Il faut que vous ayez une connaissance exacte de la situation des différentes parties, particulièrement du système nerveux ; il faut que

vous sachiez avec certitude quels sont les rapports des parties plus profondes du corps avec la surface ; spécialement pour ce qui concerne les différents segments du cerveau et de la moelle épinière.

Il faut donc que vous sachiez où l'on doit placer les électrodes, pour laisser atteindre ces parties par les traînées les plus denses du courant. Ce sont là des notions que l'on ne peut acquérir que par des études consciencieuses, principalement par des excercices nombreux et pratiques sur des corps vivants et, vous ne feriez pas mal, sur votre propre corps.

Vous aurez le plus souvent, en procédant à cette localisation exacte du courant sur les nerfs et les muscles, à tenir compte des enseignements que Duchenne a donnés le premier, et qui ont été développés par Ziemssen. Pour toutes les études exactes, dans ce sens, je vous renvoie aux excellents travaux de ces savants ; vous y trouverez quantité de notions sur les effets physiologiques de la contraction des différents muscles du corps.

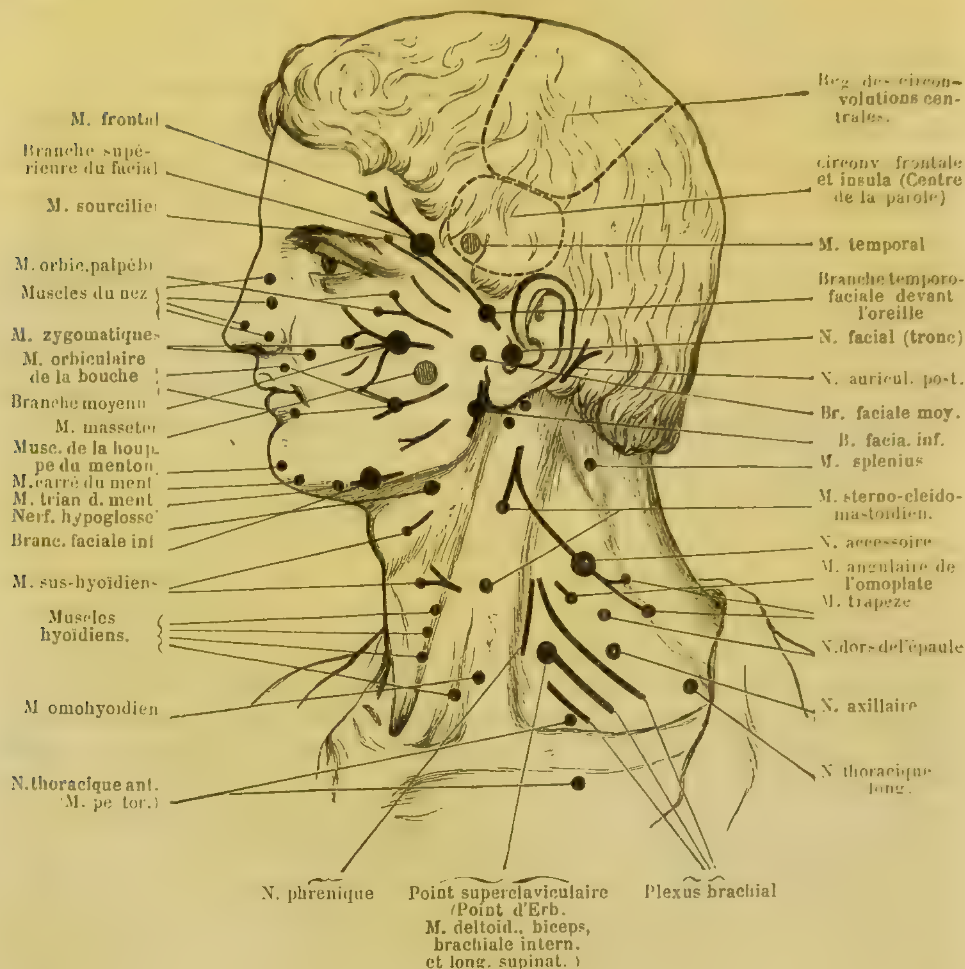
Ici, je vous donnerai seulement une esquisse courte et schématique de la « faradisation locale » des nerfs moteurs et des muscles, au moyen de quelques dessins et de remarques courtes et pratiques.

Sur la tête (voir fig. 28), c'est naturellement la zone du nerf facial qui importe le plus et qui est très souvent l'objet d'une sérieuse expérimentation électrique. On peut aussi l'exciter aisément et avec succès. L'esquisse donne à peu près l'idée des ramifications du facial ; les points les plus gros indiquent les principaux lieux d'excitation. Dans les explorations plus exactes, on fera bien de chercher d'abord le tronc du nerf ; on y réussit surtout à l'aide d'une fine électrode que l'on pousse sous le conduit auditif externe d'arrière en avant, en dedans et en haut, vers le bord de la mâchoire inférieure. Quand le courant est fort, il se produit alors une contraction totale de la région faciale, d'une manière frappante. On peut arriver au même résultat, du conduit auditif externe, en poussant une fine électrode de dehors et d'en haut fortement en dedans en bas et en en avant.

Pour une exploration comparative et plus exacte, j'ai l'habitude de partager le facial en trois rameaux principaux (ou plutôt en trois ramifications), et de les examiner chaque fois sur deux points, immédiatement avant l'oreille et à peu près au milieu de son parcours. Le rameau supérieur appartient aux muscles d'au-dessus de la fente palpébrale. Le rameau « moyen » appartient aux muscles situés devant la mâchoire supérieure, entre la fente des paupières et celle de la bouche. Le rameau inférieur appartient aux muscles de la mâchoire inférieure. Je sais que les nombreuses variétés des ramifications faciales ne permettent pas un examen sérieux et uniforme ; cependant j'ai éprouvé ce procédé d'une manière pratique un nombre incalculable de fois. Les points d'excitation pour *l'examen des parties situées devant l'oreille* se trouvent sur l'os zygomatique, immédiatement au-dessus de cet os et enfin sur le bord de la branche ascendante de la mâchoire inférieure.

Pour *l'excitation au milieu du parcours*, je choisis trois points placés l'un sur l'autre sur une ligne presque droite : à la tempe (c'est en même temps le point d'excitation pour le rameau frontal, qui est choisi pour l'examen général quantitatif, d'excitabilité) au coin antérieur et tout près du bord inférieur de l'os zygomatique, enfin, au milieu du bord inférieur de la partie horizontale de la mâchoire inférieure.

Figure 28



Ensuite les muscles distincts entrent eux-mêmes dans la série ; la position de leurs points d'excitation se trouve aisément dans l'esquisse ; ils varient beaucoup suivant les personnes à étudier et il faut les trouver avec une électrode très fine, posée légèrement, avec un courant aussi faible que possible : cela est un peu douloureux, dans beaucoup d'endroits, à cause des rameaux du trijumeau.

Les muscles des yeux ne sont en aucune manière accessibles à l'excitation électrique.

Les muscles masticateurs ne sont accessibles qu'à l'excitation directe, avec un fort courant, aux points indiqués dans l'esquisse.

Le muscle occipital et les muscles postérieures de l'arrière de l'oreille peuvent être très facilement excités sur le processus mastoïde en agissant sur le nerf auriculaire postérieur.

Au cou (voir fig. 28), il faut faire attention à toute une série de troncs de nerfs importants et considérables ainsi qu'à quelques muscles tant grands que petits.

Le nerf hypoglosse peut être excité par un courant énergique chez beaucoup de personnes, tout en arrière et au-dessus de la corne de l'os hyoïde, en y pressant profondément une fine électrode ; l'effet de cette opération est une contraction, une courbure, un froncement, etc., de la moitié de la langue correspondante (pas de mouvement de déglutition !) Une excitation directe de *la langue*, *du voile du palais* et des muscles supérieurs du gosier, peut s'effectuer aisément au moyen d'une électrode convenable (le mieux sera avec un interrupteur à manivelle).

Le nerf accessoire est très facile à exciter dans une grande partie de son trajet ; le point épais, à peu près au milieu, indique, ou peu s'en faut, sa place la plus excitable (c'est en même temps le point à choisir pour l'examen de l'irritabilité quantitative). Les deux muscles innervés par lui, le *sterno-cleïdo-mastoïdien* et le *trapèze* sont faciles à exciter isolément ; le premier seulement fait quelquefois des difficultés.

Les muscles *splénius* et *angulaire de l'omoplate* doivent être souvent isolément excités aux points indiqués.

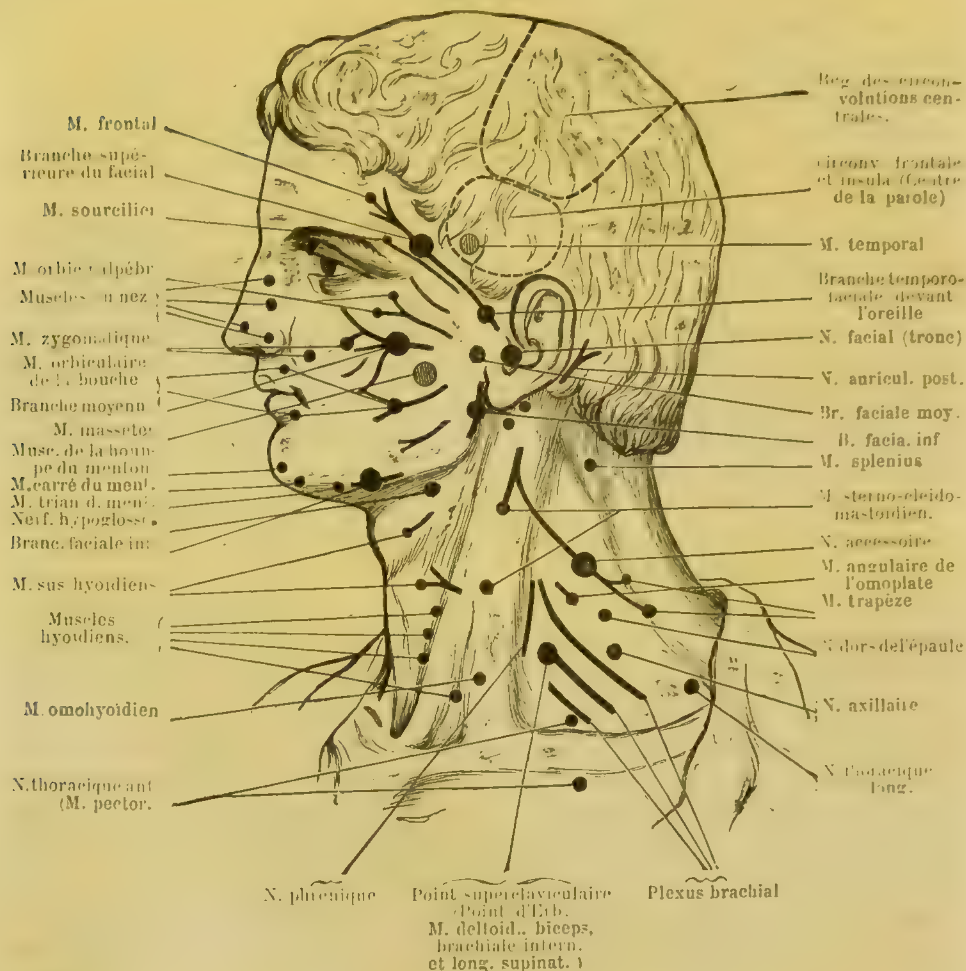
Les différents muscles de l'os *hyoïde* et du *corps thyroïde* ne sont que rarement l'occasion d'une faradisation localisée ; on les trouvera aisément en se donnant un peu de peine.

Dans la fosse sus-claviculaire, se trouvent de nombreux troncs nerveux et des points d'excitation très rapprochés les uns des autres : le plexus brachial avec toute ses ramifications et le *nerf phrénique*, le dernier est difficile à exciter isolément : l'opération doit se faire avec une fine électrode, pour éviter les troncs nerveux avoisinants et cette électrode glisse facilement, à cause de la contraction du scalène et du sterno-cleïdo-mastoïdien. Le nerf est placé horizontalement sur le bord postérieur de ce dernier muscle ; l'effet de son excitation est un mouvement inspiratoire subit, la propulsion de l'épigastre jointe à un bruit inspiratoire du larynx. L'opération réussit surtout quand l'excitation est double, au moyen d'une Ka divisée.

La respiration artificielle chez des asphyxiés, au moyen de la *faradisation rythmique du nerf phrénique* a été employée pour la première fois d'une manière systématique et avec succès par Ziemssen, sous l'instigation de Duchenne. Elle s'effectue le mieux par une excitation bilatérale avec des électrodes éponges, larges et plates (Ka divisée, tandis que l'An repose sur le sternum ou sur l'épigastre) soit pour atteindre sûrement le phrénique lui-même, soit pour mettre en action, au moyen d'une excitation simultanée les branches du plexus brachial, les muscles auxiliaires de la respiration (tels que les pectoraux, scalènes, dentelés, rhomboïdaux, etc.). Pendant ce temps-là, il faut fixer la tête, les épaules et la partie supérieure du bras à l'aide d'auxiliaires. Le courant faradique très énergique est alors fermé chaque fois pour une ou deux secondes, puis ouvert pendant un temps égal

et, pendant ce temps, on seconde l'expiration par une forte pression sur le ventre. De la sorte, la respiration artificielle peut être entretenue pendant plusieurs heures, comme cela résulte de nombreuses observations communiquées par Ziemssen et par d'autres. On pourrait éventuellement se servir aussi, pour cette excitation, du courant galvanique (KaFF).

Les branches distinctes du *plexus brachial* peuvent être atteintes isolément,



Figure

avec un peu de précaution, surtout chez des personnes maigres ; il faut, à cet effet une fine électrode, un toucher délicat, une force de courant bien graduée ; l'extrémité supérieure doit alors être fixée à une demi-hauteur et la tête légèrement tournée de l'autre côté. C'est ainsi que, par exemple, le nerf axillaire (contraction du muscle deltoïde) dans la partie supérieure, le nerf thoracique postérieur (contraction des rhomboïdaux, etc.) se trouvent un peu plus en arrière, le nerf thoracique latéral long (pour le muscle dentelé supérieur), un peu plus vers le bas et vers l'extérieur ; ce dernier nerf est souvent aussi excitable dans le creux axillaire ou le long de son trajet sur le thorax. Tout près et au-dessus, ainsi qu'au-dessous de la clavicule, mais plus vers l'intérieur, on

trouve le nerf thoracique antérieur (pour le muscle grand pectoral). Les principaux rameaux de plexus, le nerf médian, musculo-cutané et radial (beaucoup plus rarement le cubital) peuvent être, bien qu'ils ne soient pas isolés, excités d'ici (avec différentes combinaisons des muscles. Enfin, d'un point circonscrit, à peu près à deux ou trois centimètres au-dessus de la clavicule, un peu en dehors du rebord postérieur du sterno-cleido-mastoïdien, juste devant l'apophyse transverse de la sixième vertèbre cervicale, on peut produire une contraction simultanée des muscles deltoïde, biceps, brachial interne, et long supinateur (vraisemblablement le plus souvent aussi du sous-scapulaire et du sus-scapulaire) (point supra-claviculaire Erb, E. Remak, Hœdemaker). Ce point n'est pas sans importance pratique.

A *l'extrémité supérieure*, du côté de la flexion (fig. 30), on peut ensuite explorer les troncs importants des principaux nerfs. Au haut du bras, le cubital et le médian sont faciles à exciter dans tout leur parcours, le long du muscle bicipital interne; le point le plus excitable pour le cubital se trouve un peu au-dessus du condyle interne (en même temps le point propre à l'exploration électrique quantitative); pour le médian, au coude, là où il repose assez horizontalement sur le faisceau musculaire des fléchisseurs. La meilleure tenue du bras, pour l'excitation de ces nerfs, est une flexion faible (voir le dessin) avec la plus grande flaccidité possible de tous les muscles ; la force nécessaire de courant est très petite. L'effet de l'excitation du cubital est une flexion cubitale et une adduction de la main, courbure des trois derniers doigts, adduction du pouce, disposition conique de la main. L'effet de l'irritation médiane est : une forte pronation de l'avant-bras, une flexion de l'articulation de la main, fermeture de la main en poing, contraction de l'éminence thénar.

Le nerf musculo-cutané peut-être facilement atteint par une fine électrode entre le coraco brachial et le biceps.

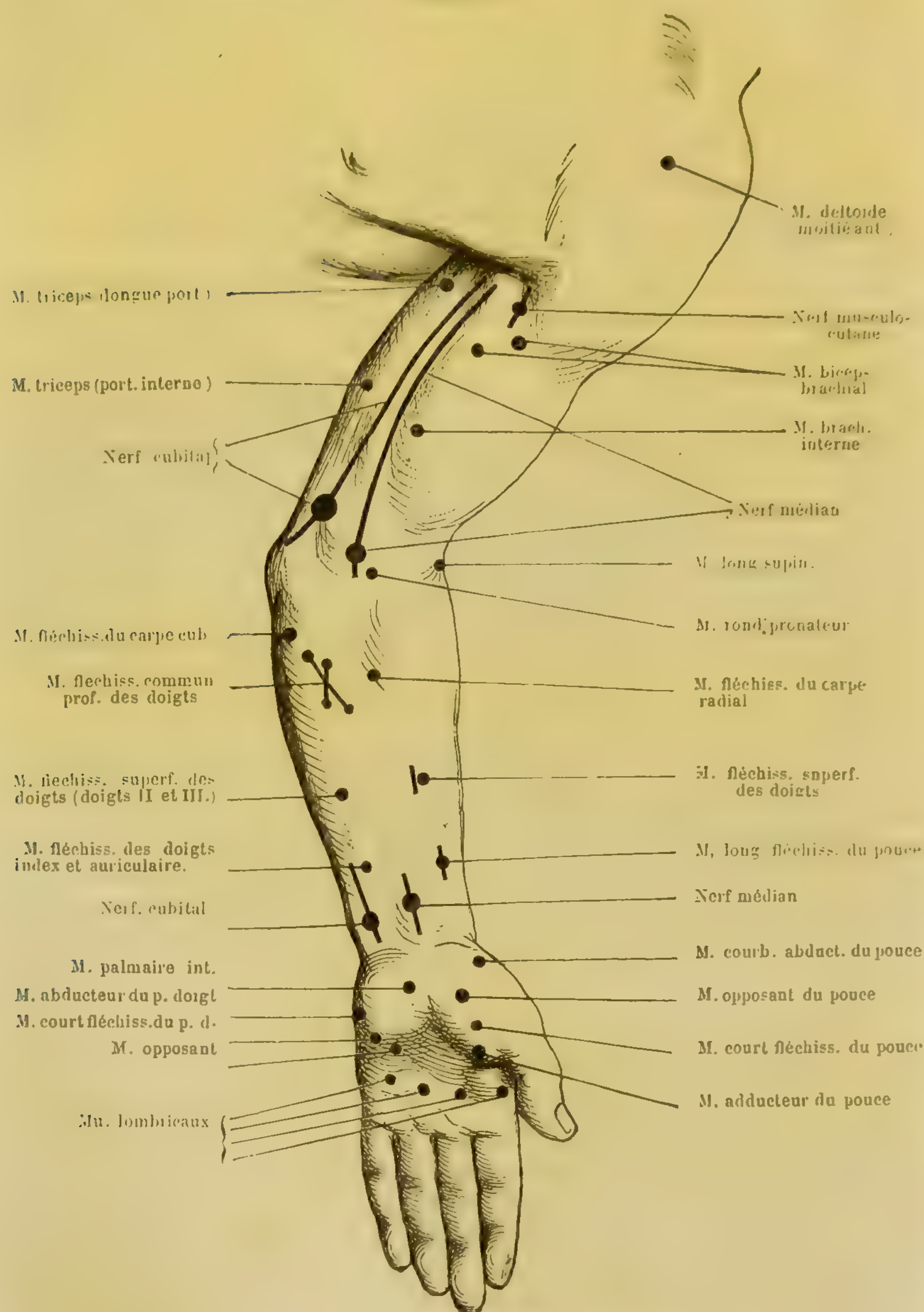
A l'avant bras les deux principaux troncs nerveux sont faciles à rencontrer au-dessus de l'articulation de la main : les points les plus excitables sont marqués dans la fig. 30 ; le cubital se trouve tout près du tendon du muscle cubital interne ; il faut souvent chercher avec soin le médian, à l'aide d'une fine électrode entre les tendons du radial interne et du long palmaire.

Les muscles sont, à partir de leurs points moteurs, plus ou moins facilement excitables ; pour le *Deltoïde* (portion antérieure), se trouve un point non loin de la clavicule ; le *Biceps* a deux points; *le Brachial interne* ne peut être excité isolément que par une fine électrode que l'on pousse sous le biceps, en relâchement, en évitant soigneusement le nerf médian. La longue portion antérieure du triceps se contracte facilement, à partir des points indiqués.

A l'avant-bras, on ne peut pas aisément exciter d'une manière isolée les muscles de la flexion, il faut chercher avec soin les différents points ; les endroits indiqués dans la fig. 30 peuvent en cela servir d'indicateurs. L'excitation du fléchisseur superficiel des doigts est particulièrement difficile. A la main, les petits muscles, surtout chez les personnes qui n'ont pas l'épiderme épais, chez les pianistes ou chez les violonistes, sont faciles à exciter avec une fine électrode et un courant énergique ; cela s'applique surtout à l'émi-

nence thénar et l'hypothénar ; pour les lombricaux, cela ne réussit pas tou-

Figure 30

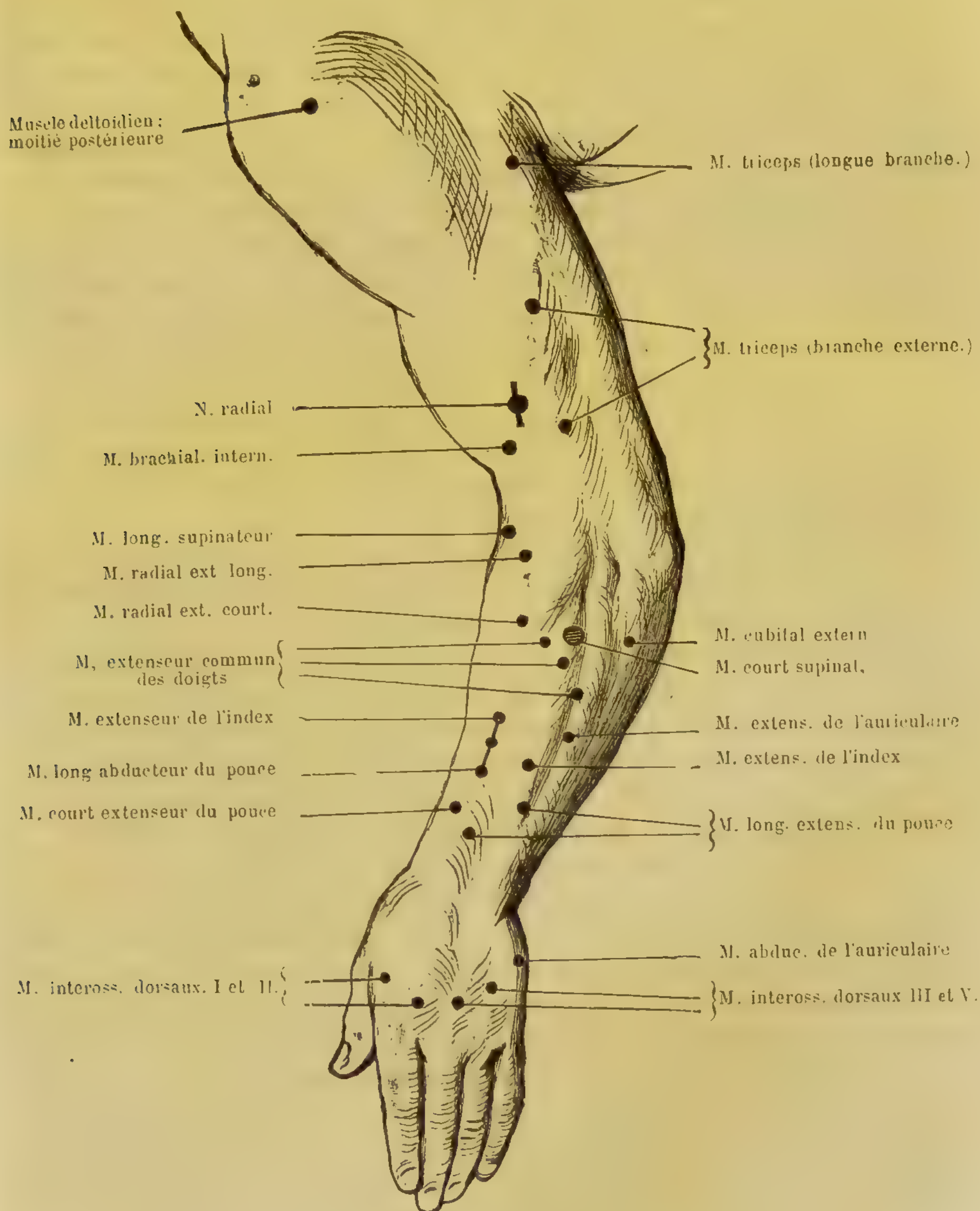


jours; il sont souvent faiblement développés et leur excitation est très douloureuse à cause des branches cutanées voisines.

L'avant-bras et la main se prêtent surtout aux études faites par le savant sur son propre corps.

Dans le *creux de l'aisselle*, on peut aussi isoler aisément les grands faisceaux

Figure 31



de nerfs, ce qui a quelquefois une certaine importance pour le diagnostic local. Ainsi le nerf radial et l'axillaire, de même que le thoracique latéral dont l'excitation détermine la position caractéristique de l'omoplate produite par le dentelé.

Sur la face antérieure de l'extrémité supérieure (fig. 31), le nerf radial au

bras est important en première ligne et aussi assez difficile à exciter, au point où il contourne l'os ; on le cherche à peu près au milieu d'une ligne qui relie l'insertion du deltoïde et du condyle externe ; on enfonce une fine électrode profondément, entre les renflements musculaires du triceps et du brachial interne, vers les os, et l'on n'y trouve le plus souvent qu'un petit point facile à exciter et qui échappe aisément à l'électrode. L'effet de cette excitation est une supination de l'avant-bras, une forte extension de l'articulation de la main, une extension des phalanges principales, *écart* des doigts, abduction du pouce.

Au reste il ne se trouve que des points musculaires à la partie postérieure du bras : l'un pour la partie postérieure du *déltoide*, ordinairement deux pour la branche externe du *biceps*, un pour le *brachial interne* (rameau du nerf radial). Ensuite sur toute la région radiale de l'avant-bras, il est très facile et instructif de trouver les points d'excitation pour le long *supinateur*, le *radial externe* long et court, les faisceaux distincts de l'extenseur commun des doigts, pour le cubital externe, pour les extenseurs de l'index et de l'auriculaire, pour les extenseurs et *le long abducteur du pouce*. On ne peut d'ordinaire pas souvent exciter isolément le court supinateur ou même pas du tout. On ne peut l'exciter facilement que lors de l'atrophie de l'extenseur des doigts, et quand ce dernier est inaccessible à l'excitabilité faradique (par exemple dans la paralysie saturnine).

Au tronc il n'y a pas ordinairement grand'chose à trouver par l'exploration électrique. A la surface antérieure, les muscles intercostaux et les muscles de l'abdomen ne peuvent être amenés à une contraction totale, mais ils éprouvent habituellement une contraction partielle provenant de plusieurs points moteurs. Les *muscles du dos* et *ceux de l'omoplate* sont excités le plus souvent d'une manière directe et l'on n'y trouve guère de points moteurs accentués. On excite les masses sacro-lombaires surtout avec de grandes ou moyennes électrodes, que l'on place toutes deux sur le muscle, avec un courant très fort ; l'effet est l'allongement et la courbure latérale de la colonne vertébrale.

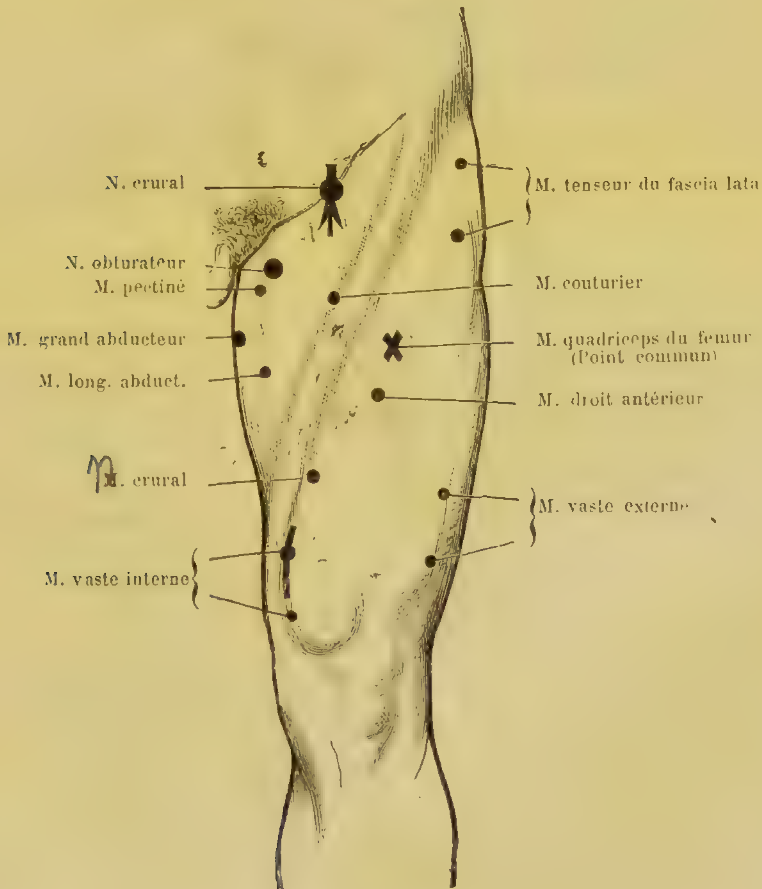
A *l'extrémité inférieure, la surface antérieure de la cuisse* (fig. 32) présente au total des rapports assez simples. On peut atteindre le nerf crural tout près et un peu en dehors des vaisseaux de la cuisse. On fera bien de presser l'électrode un peu en haut sur le bassin et d'employer un fort courant. L'effet est : contraction totale du quadriceps et du couturier, forte extension de la jambe, saillie visible des renflements musculaires distincts. On ne peut exciter le nerf obturateur qu'en enfonçant profondément une forte électrode entre les muscles, vers le bassin, au point indiqué. Effet : contraction totale des adducteurs. Pris un à un, les muscles sont presque tous faciles à exciter le tenseur du fascia lata ordinairement sur deux points, le couturier à une grande hauteur. Le quadriceps commun est plus difficile à atteindre ; l'électrode doit être enfoncée profondément et solidement, mais elle descend aisément en glissant. Le *droit fémoral* et le *crural* sont difficiles à exciter isolément ; par contre, le *vaste interne* le long d'une ligne tout entière, à son bord interne ; les adducteurs sont facilement, excitables aux points indiqués; le *grand adducteur*, plus facilement à partir de la surface postérieure de la cuisse.

Sur cette surface postérieure, se trouve le grand fessier que l'on ne peut

mettre en contraction que par une excitation directe mais qui présente habituellement plusieurs points moteurs.

Le tronc du nerf ischiatique sera excité de préférence tout près du bord inférieur des fessiers avec profonde introduction de l'électrode et courant très fort ; avec le plus de certitude, vers les ischions. L'effet est une énergique extension de la jambe et du pied, la contraction du mollet étant prépondérante. Dans le jarret, ses deux extrémités sont très faciles à exciter : juste dans le milieu, se dirigeant vers le bas, se trouve *le nerf tibial ;* son point le plus excitable se trouve dans le repli principal transversal du jarret ; effet :

Figure 32



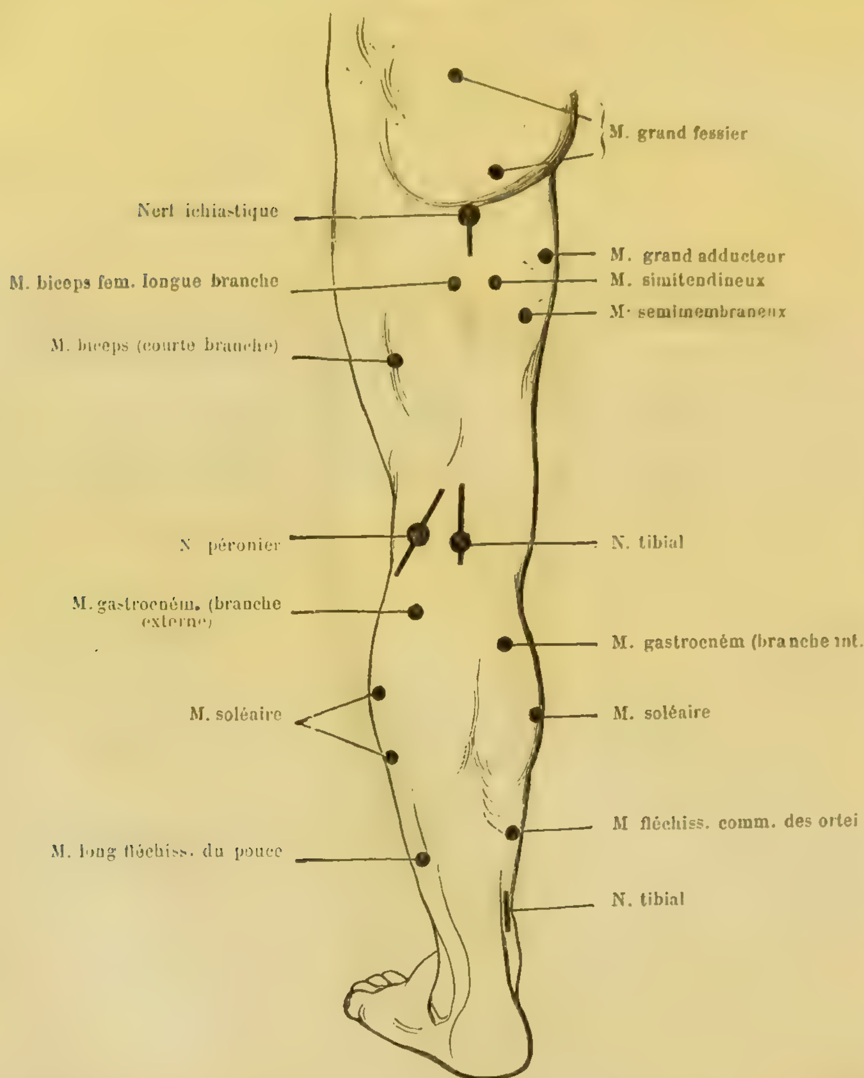
contraction totale du mollet, forte flexion plantaire du pied, flexion des orteils. Plus loin, en dehors, transversalement, vers la tête du péroné, se trouve le nerf péronier ; son point le plus excitable (en même temps que le point choisi par moi pour l'examen de l'excitabilité quantitative) existe pareillement un peu dans le haut du repli susnommé ; effet : forte flexion dorsale du pied, avec abduction ou adduction plus ou moins manifeste ; extension des doigts.

Les muscles du plan postérieur de la cuisse sont difficiles à exciter sur leur parcours et ne donnent, quand l'excitation les atteint, que de faibles

effets moteurs ; il est opportun de tenir, dans ce cas, la jambe passivement fléchie ; c'est dans le voisinage des points indiqués que l'on réussit le plus facilement.

A *la jambe*, il s'agit le plus souvent d'une excitation directe des muscles à partir des points moteurs ; au mollet (fig. 33) on trouve facilement les

Figure 33

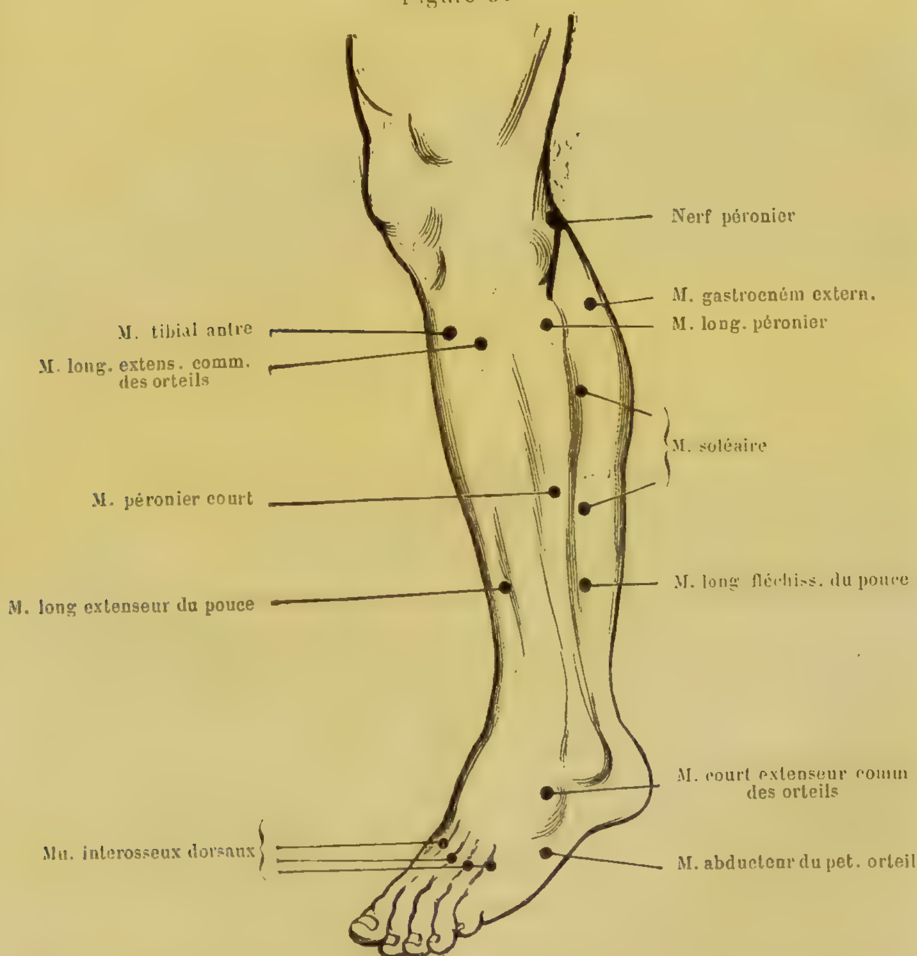


points des *gastrocnémiens* et du *soléaire*, le dernier ne peut être excité qu'à partir de ses bords, sur plusieurs points. Plus bas on trouve en dedans, le point pour le fléchisseur commun des orteils ; vers l'extérieur, celui du *fléchisseur du grand orteil* ; plus loin au-dessous, tout en dedans, à partir du tendon d'Achille, se trouve le *nerf tibial* au moyen duquel on obtient une contraction générale des muscles de la plante des pieds.

Sur la face *antérieure de la jambe* (fig. 34) on peut exciter en haut, près de

la tête du péroné le tronc du nerf péronier. Les points moteurs pour le *tibial antérieur*, *l'extenseur commun des orteils*, *le long péronier* sont placés à peu près à égale hauteur et réclament des courants assez forts ; plus loin vers le bas se trouve en dehors le point pour le court péronier, encore plus bas, sur le bord du tibia, *le long extenseur du pouce*.

Figure 34



Sur le dos du pied se trouvent le court *extenseur des orteils, l'abducteur du petit orteil* et les *interosseux dorsaux* faciles à exciter. A la plante du pied, ce n'est qu'avec de très forts courants que l'on amène à se contracter les muscles isolés ; dans la règle, ceci n'a aucun intérêt soit diagnostique soit thérapeutique.

Les localisations de courant, sur diverses autres parties du corps, s'indiquent facilement d'elles-mêmes, pourvu que l'on tienne soigneusement compte des rapports anatomiques ; j'en reparlerai, quand j'arriverai aux chapitres spéciaux qui les concernent : la question ne manque pas d'importance ; mais je ne veux faire ici que quelques remarques préliminaires. Sur le *crâne*, il importe de connaître la

projection des différentes parties du cerveau sur la surface c'est-à-dire de connaître exactement les points de la surface sur la ligne droite de jonction desquels sont situées les sections plus profondes du cerveau. Ainsi par exemple, la région de la troisième circonvolution frontale (centre du langage) doit être cherchée un peu en avant et au-dessus de l'oreille (voir fig. 28 et 29) ; la région des circonvolutions centrales s'étend de là en arrière vers le vertex, la moelle allongée se trouve entre les processus mastoïdes et les deux fosses auriculo-mastoïdiennes, la région des grands ganglions de la base doit être cherchée entre les tempes ; la moitié antérieure de la région des tempes correspond à la fosse antérieure ; sa moitié postérieure, à celle de la fosse moyenne du crâne ; la fosse postérieure du crâne, avec ses nerfs, est placée entre les processus mastoïdes, etc. — On se fait assez souvent, sur ces positions relatives, chez l'homme vivant, des idées qui ne correspondent pas exactement à la réalité. — J'ai déjà mentionné (p. 240) la place du ganglion supérieur du sympathique, au *cou*, le ganglion inférieur doit être cherché, avec une large électrode, tout près du sterno-cleido-mastoïdien, au-dessus de la clavicule ; l'autre électrode serait placée de préférence vis-à-vis, sur la colonne dorsale. — Sur le *dos*, il faut tenir un compte exact de la position du renflement cervical (des troisième et quatrième vertèbres cervicales jusqu'à la deuxième vertèbre dorsale) ; il faut pareillement tenir compte du renflement lombaire (de la dixième vertèbre dorsale jusqu'à la deuxième vertèbre lombaire). — La position de l'estomac, du plexus cœliaque, de la vessie, de l'utérus, des ovaires, etc., s'indique d'elle-même.

Maintenant, dans chaque cas distinct, que vous aurez à traiter, commencez par vous faire *un plan exact pour ce traitement*. Rien n'est plus fâcheux, ni plus désagréable que d'être indécis et irrésolu sous ce rapport. Vous choisissez la méthode la plus spéciale, après une appréciation aussi exacte que possible de toutes les circonstances afférentes et sur la base la plus rationnelle ; vous vous arrêterez ensuite quelque temps à cette méthode, pour en étudier l'efficacité. Si son inefficacité se manifeste clairement, vous passerez à une deuxième, peut-être même à une troisième et quatrième méthode ultérieure ; mais en tout cas évitez de toutes vos forces la fluctuation journalière d'une méthode à l'autre. Avec cette fluctuation, vous ne pourrez jamais obtenir de résultats positifs, ni surtout des données à utiliser scientifiquement.

Je déclare indispensable, pour tout électrothérapeutiste pratique *la connaissance personnelle la plus exacte des effets et de l'énergie de chaque courant*. Faites, aussi souvent que possible, des expériences sur votre propre corps ; établissez sur vos différents nerfs la loi de

commotion ; pratiquez la faradisation locale de tous les nerfs et muscles que vous pouvez atteindre sur votre propre corps ; étudiez toutes les sensations que produisent sur différentes parties de votre corps, les différentes forces de courant (déterminées par le nombre des éléments et la déviation de l'aiguille) voyez comment les sens, la peau, le cerveau, etc., réagissent contre le courant. C'est ainsi seulement que vous gagnerez le malade et qu'en face de ses indications souvent tout à fait exagérées ou erronées vous conquerrez la certitude et l'autorité nécessaires. Vous apprendrez alors tout particulièrement de quelle manière on doit s'y prendre pour obtenir les résultats désirés, avec les excitations les plus faibles !

Une règle dont il ne faut jamais se départir est celle-ci : *ne pas commencer avec des courants trop intenses!* Le meilleur procédé, en pareil cas, est d'éprouver la force du courant, d'abord sur soi-même, sur le visage ou sur la main. Songez à la facilité avec laquelle on oublie de régler l'intensité du courant, quand on a à traiter des patients qui se succèdent rapidement les uns aux autres. Il peut se faire que les vingt éléments que l'on vient d'employer pour une sciatique restent encore intercalés, au moment où l'on doit galvaniser les yeux d'un malade. Contre ces petits oublis dangereux, le meilleur moyen est de faire l'épreuve sur sa propre joue ! Partez toujours de courants faibles, dans un cas distinct ; quand vous inondez tout d'abord un malade avec un courant très fort, avant de connaître son degré de résistance au courant, l'effet peut être très fâcheux et vous enlever toute la confiance du patient ; le résultat d'ailleurs peut être très nuisible. — Le meilleur procédé employé pour contrôler sans cesse l'intensité du courant employé est incontestablement d'avoir un galvanomètre dans le cercle du courant ; cela vous donne au moins une mesure suffisante pour votre jugement. Aussi me suis-je fait, depuis une longue série d'années, une règle d'agir toujours à l'aide d'un galvanomètre intercalé ; je me trouverais fort embarrassé sans cet instrument ; voilà pourquoi je vous recommande instamment de suivre mon exemple. Si vous n'avez pas de galvanomètre sous la main, vous pourrez avoir une appréciation approximative de l'intensité du courant, en étudiant l'intensité de la chaleur qui se manifeste sur votre peau ou bien en observant les commotions nettes mais pas trop fortes produites par la fermeture du pôle négaif ; mais ici encore il faut avoir fait quelque expérience, pour pouvoir porter un jugement.

Il est particulièrement important *de n'employer pour la tête que des courants toujours faibles* (à moins que l'on n'ait des raisons décisives pour l'emploi de courants plus forts, comme c'est bien souvent le cas, dans le traitement de certaines maladies d'oreilles). Ainsi commencer

en tout cas avec des courants tout à fait faibles parce que rien n'effraie plus les malades que d'avoir à supporter subitement et sans préparation des phénomènes d'excitation d'une certaine force, du côté du siège de l'intelligence ou du cerveau (éclairs de lumière, vertiges). En toute circonstance, évitez autant que possible, quand vous opérez sur la tête, d'interrompre subitement le courant ou de lui faire éprouver des revirements, quand ce n'est pas absolument nécessaire ! Le mieux est, surtout quand on a affaire à des personnes délicates, à des gens qui ont des vaisseaux *athéromateux*, et ont eu déjà une ou plusieurs attaques d'apoplexie, de faire entrer et sortir doucement le courant électrique avec l'aide du rhéostat ou du moins en plaçant ou enlevant les électrodes, avec une grande circonspection (il faut les déplacer de haut en bas, lentement, jusqu'à la base du cuir chevelu). Vous épargnerez par là aux malades maintes surprises et à vous-mêmes maints désagréments.

En employant le courant galvanique, vous pourrez d'après nos explications antérieures, adopter pour règle *de choisir toujours les plus grandes électrodes possibles*, surtout quand vous voulez agir sur des parties profondément placées. Au commencement de mes études électrothérapeutiques, j'utilisais exclusivement les électrodes rondes, petites et ayant la forme de boutons, que l'on adjoignait aux appareils d'alors. Je me convainquis rapidement, comme Remak l'a déclaré à plusieurs reprises, qu'il vaut mieux employer les grandes électrodes, c'est ainsi que j'arrivai aux électrodes moyennes et aux grandes (troisième leçon, p. 37) ce sont celles que j'utilise maintenant presque exclusivement, bien que les formes « tout à fait grandes » trouvent souvent leur emploi. Que l'on choisisse donc, à moins que des motifs particuliers n'exigent l'emploi de petites électrodes, des électrodes aussi grandes que le permettent la forme anatomique des parties et la possibilité d'adapter. Pendant qu'on les emploie, les électrodes doivent être fréquemment humectées, sans quoi l'intensité du courant décroît rapidement ; c'est surtout avec de l'eau chaude qu'il faut les mouiller.

Faites-vous de plus un devoir *de manier les électrodes avec vigueur et dextérité*. Posez-les surtout avec calme et adresse, quand vous opérez avec des courants intenses ! Il n'y a rien de plus désagréable pour le patient que de recevoir des coups électriques inattendus et répétés, produits par une pose incertaine et maladroite des électrodes (comme il arrive trop souvent aux débutants).

Un autre précepte, qui va de soi, est *d'éviter, autant que possible, toute excitation inutile*. Ainsi, quand ce ne sera pas nécessaire, pas d'interruptions, pas de changements du courant, pas de fermetures réitérées ! Vous devrez vous conformer à cette règle surtout dans le

traitement du système nerveux central, dans la recherche d'actions catalytiques déterminées, quand il faudra traiter des névralgies, etc. Cette règle est violée fréquemment, au grand détriment des malades. Il y a des médecins qui croient n'avoir pas assez fait si, dans chaque séance, ils n'ont pas produit au moins deux fortes commotions, par des interruptions ou même des changements de courant et qui ont ainsi procuré aux malades et à eux-mêmes une preuve évidente de l'action énergique de ce remède. Assurément c'est là agir de travers dans bien des cas et « la marche anodyne » du courant électrique est bien préférable.

Nous touchons ici à une question d'une certaine importance et qui n'est pas encore complètement résolue, celle *de la durée de chaque application et des séances?* Jadis, et particulièrement sous l'influence de la faradisation localisée de Duchenne, qui faisait perdre beaucoup de temps, on faisait de longues séances, d'un quart d'heure, d'une demi-heure, d'une heure et plus encore. Moi-même n'étant encore que jeune assistant, j'ai dû faradiser tous les jours, pendant deux heures, une personne atteinte d'une atrophie musculaire étendue, progressive. Assurément, c'était le meilleur moyen de m'exercer à la faradisation locale. Depuis l'introduction du courant galvanique, les séances sont devenues peu à peu bien plus courtes ; mais évidemment ce n'est pas parce que le temps a manqué aux différents thérapeutistes par suite de l'augmentation de leurs malades. Non, mais on a évidemment compris, de tous côtés, que de longues applications étaient superflues, dans presque tous les cas, même nuisibles dans quelques-uns, et qu'ils peuvent avoir parfois des conséquences pernicieuses. Aujourd'hui les thérapeutistes sont assez généralement d'accord sur ce point, qu'avec de courtes séances on peut arriver aussi loin et même plus loin qu'avec de longues séances. A cela, il y a naturellement de nombreuses exceptions : quand il s'agit du traitement local de rhumatismes articulaires chroniques, de l'obtention d'effets catalytiques énergiques, d'une électrisation générale, etc., on sera obligé de prolonger longtemps la durée de chaque application. Toutefois, en général, adoptez l'excellente devise de Beard et Rockwell « il vaut mieux beaucoup trop peu qu'un peu trop ».

Pour la plupart des cas ordinaires, le mieux sera de faire durer, chaque application en particulier (c'est-à-dire l'application sur une partie déterminée) d'une demi-minute à 2 jusqu'à 8 minutes au plus ; quant à une séance entière qui se compose de plusieurs applications distinctes, elle doit durer, selon le nombre des applications, de 2, 5, 10 à 15 minutes au plus. Cela devra généralement vous suffire.

On ne peut établir de règle fixe relativement à *la fréquence de ces séances*. En général, on n'en tient qu'une par jour. On sera très rare-

ment forcé d'en faire deux ou trois par jour ; on peut cependant faire une exception, quand, par exemple, il s'agit de graves névralgies. Par contre, deux, trois ou quatre séances par semaines pourront vous suffire fréquemment, dans des cas qui restent longtemps en traitement, parce que le mal est chronique et que la guérison traîne en longueur. Ce sont là des questions individuelles, qui se règlent à l'amiable. On conçoit qu'il est encore plus difficile de fixer d'avance la *durée totale* d'un traitement. Il serait plus simple de dire : le traitement finira au jour de la guérison définitive, au bout de trois jours, trois mois, trois années ou plus encore.

Mais dans tous les cas chroniques, et particulièrement dans les formes incurables et si nombreuses, mais qui peuvent être soulagées momentanément, on pourra se demander si le traitement devra être continué ou non d'une manière uniforme. On ne peut cependant pas traiter éternellement de pareils malades (bien que plus d'un électrothérapeutiste fasse preuve à cet égard d'une constance inexprimable). Le plus souvent, il n'est pas possible de continuer le traitement à outrance, pour des motifs extra-médicaux, parce qu'on en est empêché par ses occupations et parce que la dépense devient excessive pour le patient. Dans de pareils cas posez-vous la règle suivante : *poursuivre le traitement électrique tant qu'on peut en espérer ou en attendre des résultats favorables.* Si cela n'est plus possible, interrompez la cure en vous réservant de la recommencer au bout de quelque temps. Vous verrez assez souvent qu'après de pareils intervalles, se manifeste une action plus prompte et plus énergique. (Les cas où l'on continue à traiter le malade pour le soulager ou pour acquiescer au désir qu'il en exprime, se dérobent naturellement à toute règle.)

On pourrait donc dire en général que, pour ces cas chroniques, vous traiterez le malade pendant deux, quatre ou six mois, puis vous interromprez le traitement pendant un temps égal, qui pourra être rempli utilement par d'autres remèdes (bains d'eau, bains d'air, massage, etc.). Vous pouvez aussi faire tous les ans, deux ou trois fois, une série de 40, 50, 60 séances quotidiennes et vous pourrez de la sorte traiter avec avantage, pendant une série d'années, les nombreux cas de paralysie spinale infantile, de tabes, de myélite chronique, de paralysie spinale spasmodique, d'hémiplégie, d'hystérie, névrosthénie, etc., invétérés. Naturellement toutes ces questions sont dominées par des circonstances extérieures, par la situation des malades, etc., plus encore que par le traitement et par le cours de la maladie.

Il faut enfin que je touche encore à un point, très simple en théorie, mais assez difficile en pratique et dont on nous demande très souvent la solution. Voici la question : *qui doit exécuter le traitement électrique ?* qui aura assez de temps et de patience pour procéder à

l'exécution de cette méthode de traitement si longue, quoique en apparence si uniforme ?

La seule réponse péremptoire ne peut, à mon avis, être que celle-ci : ce sera le médecin lui-même et, autant que possible, un spécialiste en fait de traitement électrique. Car il ne suffit pas, comme on paraît le croire généralement de posséder des connaissances médicales générales et d'être un excellent médecin praticien ; il ne suffit pas de s'être procuré un appareil électrique, pour devenir immédiatement un habile électrothérapeutiste. La possession de l'appareil ne suffit pas ; je pense vous avoir convaincus, dans mes leçons précédentes, de la nécessité de se procurer une large somme de connaissances et j'ajouterai, une expérience pratique non médiocre. En effet quelque simple que paraisse l'électrisation, elle est loin d'être aussi simple qu'on se l'imaginerait. Il faut qu'on l'apprenne, qu'on s'y exerce, comme pour tout autre métier manuel. Il faut du temps, de l'exercice, de l'attention, du goût pour la science ; c'est de quoi j'ai pu très souvent me convaincre en voyant faire mes élèves et mes auxiliaires. — Naturellement on ne peut exiger que tout médecin praticien s'occupe d'électrothérapie ; un médecin est généralement trop chargé d'autres occupations pour pouvoir se faire électrothérapeutiste ; tout ce qu'on peut attendre de lui, c'est qu'il soit familiarisé avec les principales propriétés de cette médication, qu'il la conseille en temps opportun, et qu'il sache indiquer à ses malades la bonne voie comme cela est en usage dans l'ophthalmologie. On peut vouloir que le médecin, qui veut se charger lui-même d'électriser, possède au moins les éléments indispensables de cette branche de la médecine ; il faut qu'il sache appliquer à chaque cas morbide le traitement qui promet le plus d'efficacité, mais je dois me déclarer nettement contre ces électrisations faites au hasard, sans plan et sans méthode, comme cela n'arrive que trop souvent et qui font croire aux malades, qu'ils ont maintenant été suffisamment électrisés.

Je dois protester encore davantage contre des faits qui se produisent de-çà et de-là : On voit, par exemple, un barbier ou même un simple artisan, qui s'est procuré un appareil électrique, électriser à tort et à travers les malades atteints des affections les plus diverses. Si les profanes se rendent en pèlerinage chez cette espèce de charlatan, il ne faut pas s'en étonner. Mais si des médecins se contentaient purement et simplement de renvoyer leurs clients à un semblable empirique avec le conseil de se faire électriser, je ne pourrais m'empêcher de dire qu'ils ont agi sans conscience. On serait pareillement coupable, si l'on renvoyait à des infirmiers ou à des gardes-malades le soin d'électriser, sans que ces individus possédassent la science nécessaire pour procéder à ce genre de médication.

On nous demande souvent si l'électrisation ne pourrait pas être effectuée par les malades eux-mêmes, par leurs parents, leurs domestiques ou leurs gardiens. Quiconque a vu avec quelle maladresse ce traitement est exécuté, souvent par des médecins peu familiarisés avec cette méthode, attendra encore bien moins de profanes, de femmes, de serviteurs et de gardes-malades et partagera mon avis : savoir qu'il faut donner à cette question une réponse négative. Mais très souvent par pitié pour l'état des malades, sous la pression des circonstances, un médecin se résoudra à électriser et se disculpera en disant qu'il vaut encore mieux quelque chose que rien du tout. Jadis j'étais bien plus disposé à abandonner le traitement aux malades eux-mêmes ou à leurs parents ; mais je me suis convaincu de plus en plus qu'en général on ne gagne rien ou pas grand'chose à ce système. Les difficultés de la chose sont bien plus grandes qu'on ne le pense ordinairement et l'on est souvent étonné de voir avec quelle naïveté on dirige les courants ou plutôt on ne les dirige pas. Passe encore dans des cas relativement simples et quand il s'agit de faire tenir les électrodes tranquilles, pendant quelques minutes, sur un point déterminé ; évidemment il n'y a pas là de difficulté. Mais dans tous les cas plus compliqués, lors du traitement d'organes plus importants, alors qu'il s'agit de posséder quelques connaissances anatomiques et physiologiques, la question devient plus grave. Si malgré cela et dans des cas semblables, vous vous décidez quelquefois à donner au malade ou à ses proches, en main, la batterie et les électrodes, conformez-vous du moins à la règle suivante : le traitement du malade doit être commencé et dirigé pendant quelque temps par le médecin lui-même, pour qu'il puisse enseigner les dispositions individuelles de l'excitabilité et de la résistance au courant ; que l'on n'emploie que des méthodes simples plus ou moins infaillibles et qu'elles soient suivies et accomplies par les personnes auxquelles on aura confié cette tâche, sous la surveillance réitérée, personnelle et consciencieuse du médecin. Il serait bon, en pareil cas, de donner à ces personnes des indications détaillées, faciles à comprendre et transcrites sur le papier.

Et maintenant, Messieurs, laissez-moi, en terminant ce chapitre, vous recommander encore une fois instamment de ne laisser passer aucune occasion d'acquérir l'habileté et la dextérité nécessaires, au moyen d'exercices préliminaires sur votre propre corps, en pratiquant les méthodes d'exploration, en étudiant à fond toutes les circonstances physiques. Avant toutes choses, marchez avec le plus grand calme et le plus grand sang-froid vers l'appréciation des résultats salutaires dus à vos efforts électrothérapeutiques.

ÉLECTROTHÉRAPIE

PARTIE SPÉCIALE

SIXIÈME PARTIE

Électrothérapie Spéciale

Bibliographie. — Il y a lieu de consulter pour ce chapitre, outre les ouvrages spéciaux indiqués dans diverses leçons, les anciens travaux de Grapengiesser, Augustin, Helwag et. Jacobi, Bischoff, Ph. Th. Walther, Sundelin Most et. A. (voir les indications bibliographiques de la p. 3) qui renferment une discussion très remarquable. — En outre :

Duchenne (de Boulogne), De l'électrisation localisée et de son application à la physiol., à la pathol., et à la thérapeut. Paris 1855 (2. Edit. 1861; 3 Edit. 1872). — Bequerel, Traité d. applicat. de l'électricité à la thérap. Paris 1857. — Tripier, Électrothérapie. Paris, 1861.— Applications de l'électricité etc. Paris, 1874. — Van Holsbeck, Compend. d'électricité médicale. Paris, 1861. — Mor. Meyer, Die Elektric. in ihrer Anwendung auf d. pract. Médicin. Berlin 1854. (2. Edit. 1861 ; 3. Edit. 1868). — B. A. Erdmann, Die örtl. Anwendung der Elektricität in der Physiol., Pathol. u. Thérapie. 1856. (2. Edit. 1858 ; 4. Edit. 1877.) — Baierlacher, Die Inductionselectricität. Nürnberg 1857. — R. Remak, Galvanotherap. d. Nerven- u. Muskelkrankheiten Berlin 1858. — Applicat. du courant constant au traitement des névroses. Paris 1865. — Althaus, A treatise on medical electricity etc. 1859. (3. Edit. 1874.) — M. Rosenthal, Die Electrotherapie, ihre Begründung u. Anwendung etc. Wien 1865. (2. Edit. 1872.) — W. Erb, Galvanotherap. Miltheiungen. Deutsch. Arch. f. klin. Medic. III. 1867. — Benedikt. Elektrothérapie. Wien 1868. (2. Edit. 1874/76.) — Brenner, Untersuch. u. Beobacht. auf d. Gebiete der Electrother. Tome 1. et. 2. Leipsig. 1868/69. — Seeligmüller, Ueb. d. Anwendung der Elektr. b. Krankheiten. Corresp.-Bl. d. Ver. d. Aerzte in Merseburg. 1867. No. 6. et. 7. — Fr. Fieber, Compendium d. Electrotherapie. Wien 1869. — Pierson, Compend. d. Electrotherapie. Leipzig 1875. 3. Edit. 1882. — Tibbits, Med. electricity. London 1873. — Russel Reynolds, Lectures on the clinical uses of electricity. London 1871. — Beard and Rockwell, A practical treatise on the medical and surgical uses of electr. etc. New-York 1871. — Onimus et Legros, Traité d'électricité médicale, etc. Paris, 1872. — Teissier, De la valeur thérapeut. des courants continus. Paris, 1878. — R. Remak, Article „Electrotherapie" in Eulenb.'s Real-Encyclop. d. gesammt. Heilk. Wien, 1880.

Nous arrivons maintenant à notre tâche principale ; à l'étude des effets salutaires de l'électricité dans les formes morbides distinctes, à l'exposé des indications nécessaires à l'emploi de ce traitement, au moment de formuler exactement les méthodes convenables aux différentes maladies et à leurs innombrables modifications, par conséquent

à l'*électrothérapie spéciale*, dans l'intérêt de laquelle nous avons fait toutes nos recherches antérieures et toutes nos observations.

J'ai dû, dans mes dernières leçons, vous expliquer que, grâce à nos nos connaissances électrophysiologiques, de nombreuses expériences et une étude approfondie des phénomènes pathologiques, comme de l'action des courants électriques, nous avons conquis de nombreux points d'appui qui nous permettent d'attendre de l'électricité des guérisons très variées ; mais j'ai dû ajouter qu'il ne saurait être question de la certitude de nos théories, ni d'espérances conçues *à priori*. Nous sommes au contraire placés encore plus ou moins sur le terrain de l'empirisme pur et nous devons déclarer que l'*électro-thérapie* proprement dite plonge encore toujours ses racines dans le terrain de l'expérience.

De là résulte pour nous, avant toutes choses, la tâche *d'examiner le plus consciencieusement possible les observations électrothérapiques que nous possédons*, de voir si ces faits permettent de croire à des guérisons tout à fait certaines, s'ils résistent victorieusement au contrôle de la méthode de recherche inductive et s'ils doivent être ainsi utilisés comme base de la fixation des indications thérapeutiques ?

Cela veut dire, ni plus ni moins, que le critique doit tamiser toutes les observations accumulées, aussi bien les siennes que celles qui figurent dans la bibliographie de tous les autres spécialistes, c'est là en effet une tâche difficile à surmonter, surtout quand nous songeons aux obstacles qui, sur ce terrain, peut-être encore plus que sur tous les autres, s'opposent à la constatation de faits thérapeutiques irrécusables ! Abstraction faite de l'élément subjectif qui s'attache, sous bien des rapports à ces découvertes, abstraction faite des idées préconçues dont la plupart des spécialistes sont envahis à l'égard de leurs méthodes de guérison, des illusions plus ou moins inconscientes auxquelles les spécialistes sont exposés si souvent, il s'agit précisément ici, et d'une façon prépondérante, des formes de maladies au sujet desquelles l'observateur le plus consciencieux et le plus défiant peut devenir la proie des erreurs les plus grossières. Dans les maladies nerveuses et spécialement dans les névroses fonctionnelles si nombreuses, bien des changements sont possibles ; bien des améliorations en apparence spontanées, bien des guérisons remarquables se manifestent, l'impulsion psychologique, beaucoup d'autres actions extérieures et en partie presque entièrement inconnues, jouent souvent ici un si grand rôle que le *post hoc, ergo propter hoc* entraîne très souvent la conviction sur des voies trompeuses. — Dans d'autres cas, il s'agit de processus morbides si longs, d'une durée de traitement si prolongée qu'avec la possibilité de rémissions et d'améliorations spontanées, le jugement sur le résultat thérapeutique est aisément troublé. Ou bien, comme d'autres médi-

cations simultanées ne sont pas exclues, leurs résultats favorables, les conséquences d'autres cures (bains, etc.), peuvent à tort être attribuées à l'électricité. C'est ainsi que se dressent de tous côtés des obstacles presque invincibles contre l'acquisition d'expériences thérapeutiques certaines; le recueil statistique de grandes séries d'expériences lui-même permet à peine une conclusion positive, vu que les cas distincts sont ordinairement très différents les uns des autres, même quand ils portent le même pavillon diagnostique ; c'est au point qu'ici encore se manifestent de grandes sources d'illusion. Sous ce rapport, il n'y a que les séries d'expériences recueillies par des observateurs scrupuleux qui puissent revendiquer une plus grande valeur.

Si, malgré ces difficultés, le savant, d'une grande expérience, ne perd pas tout à fait l'espérance de sortir de cet océan d'erreurs, cela tient à ce que, précisément quand on a une grande expérience, il se manifeste tant de causes de joie et d'émulation, tant de preuves, d'une nature, il est vrai, plutôt subjective en faveur des effets bienfaisants de l'électricité, qu'il en naît une impulsion incessante pour des travaux et recherches ultérieures, sur ce terrain si difficile.

Mais pour la fixation des résultats, pour la construction lente et presque insensible des bases d'une électrothérapie scientifique, il faut assurément faire un choix aussi judicieux que possible parmi les expériences ; dans cette riche collection de cas, on ne doit et on ne peut choisir que ceux qui reposent sur une observation positive et exacte et dans lesquels, par la promptitude et la grandeur du résultat, par l'emploi exclusif de l'électricité et par toutes les circonstances concomitantes, on peut établir, avec le plus de certitude possible, que le résultat thérapeutique doit être attribué réellement à l'électricité seule et non pas au hasard, ni à d'autres influences simultanées. Une pareille quantité de cas, tamisée avec discernement, est encore, sous bien des points de vue, un *pium desiderium* ; c'est ce qui ne fait pas mystère pour le savant compétent. Compléter autant que possible, et seulement avec des observations choisies, cette quantité d'observations est encore toujours la tâche principale de l'électrothérapie scientifique.

Une deuxième tâche importante est aussi *le choix définitif des méthodes, d'après lesquelles le traitement électrique doit se faire le plus logiquement, dans les différents cas distincts.* Ce choix, comme on vous l'a dit antérieurement, ne peut pas s'effectuer *à priori*, en vertu de notre connaissance des différentes actions physiologiques des courants, bien que ces actions doivent nous servir de guides dans nos recherches ; au contraire, cela n'est possible qu'en vertu d'une expérience riche et tamisée logiquement. Indubitablement, une méthode exacte et basée sur la science peut seule nous conduire au but ; des expériences faites au hasard, sans système, sans choix judicieux, ne fourniront jamais de

matériaux utilisables. Celui qui, dans le traitement d'une myélite dorsale, place un pôle sur un pied et l'autre sur la main du même côté, ou celui qui cherche à guérir une atrophie musculaire progressive, à l'aide du pinceau faradique et autres méprises semblables (j'en ai vu de mes propres yeux !), celui-la ne pourra jamais se flatter de recueillir, dans ses expériences, des matériaux importants. Avant tout, il faut que des théories physiques, claires et précises, forment les bases d'une bonne méthode. D'ailleurs, cette méthode doit tout d'abord être déterminée et dirigée par notre expérience physiologique, par notre connaissance des effets les plus importants des courants ; si ces secours lui font défaut, elle peut naturellement rester sur le terrain empirique : mais toujours l'expérience doit prononcer l'arrêt décisif et péremptoire ; c'est ainsi seulement que nous arriverons peu à peu à une méthode claire et perfectionnée.

C'est d'après ces principes que je me suis efforcé d'élaborer une électrothérapie spéciale ; mais plus je m'occupais de cette tâche, plus j'étais forcé d'avouer qu'il existe sous ce rapport de grandes lacunes dans nos connaissances. Malheureusement les faits exacts et positifs nous font encore bien des fois défaut et je reconnais franchement que mes propres expériences, mes propres et nombreuses observations renferment encore beaucoup de défectuosités, beaucoup de lacunes, désagréments dont je souffre vivement, sans que j'y puisse porter un remède efficace. Il faudra donc encore travailler beaucoup dans ce sens d'après les méthodes scientifiques les plus strictes et les plus rigoureuses. Il faut encore ajouter que pour moi le devoir de l'électrothérapie ne me paraît pas d'attirer le plus grand nombre de maladies possibles dans la sphère de son activité ; il ne faut pas recourir à elle, partout où elle peut être un peu utile, mais seulement quand elle est préférable à d'autres médications, quand son efficacité est prépondérante. Dans les cas où nous possédons d'autres médicaments plus efficaces, nous pouvons nous passer d'elle ; ainsi je regarderais comme déraisonnable de vouloir traiter la fièvre périodique avec le courant électrique (bien cependant que ce courant ne soit pas tout à fait inefficace contre cette maladie), au lieu d'employer la quinine ; on pécherait de même si l'on voulait traiter le rhumatisme articulaire aigu à l'aide du pinceau faradique, au lieu de le traiter avec l'acide salycilique ou si l'on voulait assigner à l'électricité une place importante dans la thérapeutique des maladies cutanées et autres affections. On peut naturellement biffer sans remords des conseils semblables, quelque intéressant et justifiable que soit, en fin de compte, l'examen scientifique de la sphère d'activité des courants électriques, même dans ces directions diverses. La science n'est pas forcée de se délimiter elle-même sous ce rapport ; mais l'électrothérapie pratique a cependant pour tâche de

déterminer quelles formes de maladies doivent, en première ligne, être soumises au traitement électrique ; dans quels cas morbides l'électricité doit être préférée comme remède souverain et incomparable ; c'est seulement après cela que l'on peut s'occuper de maladies, contre lesquelles l'électricité n'exerce qu'une faible influence, dans lesquelles elle peut parfois être un peu utile et où elle mérite jusqu'à un certain point d'être comparée à d'autres remèdes.

Ne perdons point de vue ce principe dans les considérations spéciales qui vont suivre sur les différentes formes de maladies.

I. Maladies du cerveau y compris les Psychoses.

Bibliographie: Nothnagel, Hitzig etc., Krankheiten des Gehirns. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XI 1. 2. Edit. 1878. — Letourneau, L'électrisation céphalique. Gaz. hebdom. 1878, 20. Sept , 1879. No 40. — Influence de l'électricité sur la températ. des organes. Journ. de thérap. 1881. No 9. — L. Löwenfeld, Experimentelle u. kritische Untersuchungen zur Elektrothérapie des Gehirns, insbesonders über die Wirkung de. Galvanis. d. Kopfs. München 1881. — Uber d. Behandlung von Gehirn- u. Rückenmarkskrankheiten vermittelst d. Inductionsstroms. Munich 1881. — Rumpf, Ueber reflexe. Deutsch. med. Woch. 1880. Nr. 29. — Der farad. Pinsel bei Hyperämien d. Centralorgane u. ihrer Häute. Deutsch. med. Woch. 1881. Nr. 36.37. — Flies, Galvanotherap. Mittheilungen. Deutsh. Klin. 1868. Nr. 16—49. — Fr. Richter, Ueber Gehirnaffectionen und deren Behandlung. Schmidt's Jahrb. 1873. Nr. 7. P. 73. — Servaes, Ueb. d. Nutzen d. Elektrotherapie b. der Behandlung von cerebralen Lähmungen. Deutsch. med. Woch. 1875. Nr. 8. — Brenner, Untersuch. u. Beobacht. etc. tome II. P. 127. 1869. — Neftel, Ein Fall v. vorübergehender Aphasie etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 409. 1878. — Althaus, On the treatment of certain forms of cerebral paralysis by the continuous galvanic current. Brit. med. Journ. 1870. avril 23. — Ueber Asthenie d. Gehirns. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1882. Nr. 7 et. 8. — O. Berger, Zur elektr. Bekandl. d. Tic convuls. u. d. Chorea minor. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1879. Nr. 10. — Emminghaus, Wirkuug der Galvanisation am Kopfe bei Aphonie Arch. f. Psych. u. Nerv. IV. P. 559. 1874. — Benedikt, Zur Casuistik d. progress. Lähmung de Gehirnnerven (Bulpäralyse). D. Arch. f. klin. Med. XI. P. 110. 1872. — W. Erb, Zur Casuistik d. bulbären Lähmungen. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 325. 1879. — Krankheiten d. verläng. Marks. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. XI. 2. 2. Edit. 1878. — Lange, Ueber d. Anwendung der Inductionselektricität gegen paralyt. Contracturen. Wien. med. Woch. 1867. Nr. 4 et 5. — Vulpian, De l'influence de la faradisation localisée sur l'anesthésie de causes diverses. Paris 1880.

Psychoses. Schüle, Handb. der Geisteskrankheiten v. Ziemssen's Handb. tome XVI. 2. Edit. 1880. — J. Teilleux, De l'application de l'électricité au traitem. de l'aliénation mentale. Annal. medic.-psych. V. p. 353. 1859. — Th.

Auzouy, Des troubles fonctionnels de la peau et de l'action de l'électr. chez les aliénés. ibid. V. p. 527. — Benedikt, Ueber d. elektrother. Behandlung von Geisteskranken. Allg. Wien. med. Zeit. 1870. Nr. 81. – Elektroterapie. 1868. P. 201 et 222. — ibid. 2. Edit. 1876. P. 609. — R. Arndt, Die Elektricitat in d. Psychiatrie. Arch. f. Psych. u. Nerv. II. P. 259 et. 546. 1870. – Zur galvan. Beh. d. Psychosen. Zeitschr. f. Psych. tome 28. 1872. — Z. Electrother. d. psych. Krankh. ibid. T. 34. 1877. — Benedict, Neuropathol. Untersuch. bei Geisteskranken, mit bes. Berüks. d. elektr. Verhaltens. Arch. d. Heilk. VIII. 1867. Tigges, Die React d. Nerven- u. Muskelsyst. Geisteskranker gegen Elektr. Ztschr. f. Psych. 1873. Nr. 30 P. 1874. Nr. 31. — Jolly, Beitr. z. Theorie d. Hallucin. Arch. f. Psych. u. Nerv. IV. P. 495. 1874. — Er. Fischer, Ueb. d. Einfl. d. galv. Stroms auf Gehörshallucinationen. Ibid. IX. P. 176. 1879. – Hiffelsheim, Traitem. des hallucin. par l'électr. Gaz. des hôp. 1861. Janv. 23 — Électrisat. céphal., ses applicat. au traitem. des malad. mentales Gaz. des hôp. 1878. No 119. — M. Buch, Ein Fall von acuter primärer Verrücktheit. Arch. f. Psych. u. Nerv. XI. P. 465. 1881. — Neftel, Ibid. VIII. P. 427 etc. 1878. — Ueber periodische Melancholie. Centralbl. f. d. med Wiss. 1875. Nr. 22. — Engelhorn, Ueber allgem. Faradisation. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1881. Nr. 1. — Fr. Fischer, Die allg. Faradisation, eine elektrother. Methode. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. P. 628. 1882.

SEIZIÈME LEÇON

Sommaire : Remarques préalables. — *Bases physiologiques, expérimentales et théoriques* de l'électrothérapie du cerveau. — *Faits thérapeutiques*. Recueil d'une série d'observations distinctes. — Déductions à en tirer. — Guérisons négatives ou partielles. — Désignation des formes morbides dans lesquelles on peut attendre des effets salutaires de l'emploi de l'électrothérapie et de celles où il n'en faut rien espérer.

A l'emploi direct des courants électriques sur le crâne, dans différentes maladies cérébrales, s'opposèrent longtemps différents préjugés. Les observations publiées depuis longtemps sur l'efficacité de la méthode thérapeutique dans de semblables affections et particulièrement les indications précises de Remak sur ce point, furent accueillies avec une défiance et une incrédulité extrêmes. Une autorité compétente (V. Ziemssen) affirma et on y crut assez généralement, que le courant électrique ne peut pénétrer dans les os du crâne, ni dans le cerveau, tandis que d'autres savants (Duchenne), ayant une opinion diamétralement opposée, ne pouvaient signaler avec assez de vivacité, les dangers d'une pareille application, principalement du courant galvanique sur la tête. Ce que les uns regardaient comme impossible, les autres le déclaraient très dangereux, particulièrement pour le cerveau et pour les organes de l'intellect. Mes expériences prouvèrent que le premier de ces préjugés physiques reposait sur une erreur et que le cerveau pouvait être atteint très facilement, même par des courants galvaniques et faradiques. On apprit à renoncer insensiblement à un préjugé physiologique, d'après lequel l'application de courants électriques au crâne

renfermait en lui des dangers particuliers. Depuis longtemps le contraire a été prouvé par des expériences faites sur des personnes saines et sur des malades et surtout par de nombreuses explorations et par le traitement de l'appareil auditif, à l'aide de courants galvaniques souvent très forts. L'application des courants électriques sur la tête est très bien supportée par toutes les personnes bien portantes ; mais pour un cerveau malade, il faut naturellement agir avec une certaine circonspection ; quant aux histoires effrayantes de sérieuses perturbations du cerveau, d'apoplexies, d'amauroses, etc., par suite de la faradisation ou de la galvanisation de la tête, elles n'ont été aucunement confirmées d'une façon authentique. On pouvait donc risquer, avec quelque assurance, l'essai du traitement électrique sur les maladies du cerveau ; mais, avant toutes choses, on dut se demander si et jusqu'à quel point, à propos de maladies du cerveau, on pouvait tenter l'emploi du courant électrique et en attendre une guérison plus ou moins certaine.

Une observation plus approfondie prouve qu'en réalité il existe différents points d'appui qui, dans une série de cas permettent d'espérer une influence favorable de l'électricité sur le cerveau malade. Assurément le simple fait que *les courants électriques agissent généralement sur le cerveau,* qu'ils provoquent du vertige, de l'étourdissement, du malaise, qu'ils influent favorablement sur le sommeil n'est qu'un motif peu déterminant en faveur de l'emploi thérapeutique des courants électriques ; mais cette base est souvent la première et la seule qui, pour beaucoup de remèdes de notre arsenal pharmaceutique, motive leur emploi dans différentes maladies organiques ! On pouvait toutefois en conclure que des actions excitantes et modifiantes sur la substance cérébrale sont possibles ; que peut-être il s'opère des changements dans les conditions moléculaires et nutritives les plus délicates, et ainsi s'ouvrait la perspective d'obtenir une influence favorable, sur des troubles fonctionnels du cerveau, sur des états de lassitude et d'épuisement et peut-être aussi sur des excitations morbides de ce cerveau, dans l'insomnie, dans les dérangements psychiques, etc.

Des arguments plus importants sont fournis par les données que nous possédons *sur l'influence électrophysiologique éprouvée par les vaisseaux cérébraux ;* en première ligne, leur modification directe (rétrécissement et élargissement), comme Löwenfeld le prouva expérimentalement. Ainsi j'ouvre au moins une possibilité plus nette d'accélérer ou de ralentir la circulation dans le crâne et le cerveau, d'agir comme modifiant sur les conditions de nutrition, peut-être d'effacer des phénomènes pathologiques tels qu'anémies, hypérémies tant primaires que secondaires avec leurs conséquences. D'après les expériences de Löwenfeld, ce serait possible par la voie *directe ;* mais moins certaines sont les bases physiologiques pour *l'action vaso-motrice indirecte sur le*

cerveau, en agissant sur le sympathique du cou et la *moelle cervicale*, action dont nous avons déjà parlé (7e leçon p. 105 et suivantes).

Il y a de même peu de faits à l'appui *d'une action indirecte*, encore plus éloignée, sur la circulation du cerveau, exercée *par des réflexes partant de la peau :* toutefois les expériences récentes de Rumpf et les expériences thérapeutiques publiées par lui, laissent entrevoir la possibilité d'obtenir, dans cette direction aussi, des résultats favorables et cela par l'application faradique du pinceau sur la peau (voir plus haut p. 240). C'est par des faits de ce genre que s'expliquent peut-être maintes guérisons d'affections cérébrales par le traitement électrique périphérique.

Encore moins claires sont les actions probablement moléculaires et dynamiques qui se produisent sur différentes fonctions du cerveau, sans doute aussi par *par l'excitation de nerfs sensibles*, mais peut-être sans l'intervention de la circulation. Je ne veux pas citer ici les expériences métalloscopiques, qui sont, certes, assez remarquables, mais seulement rappeler les résultats des expériences de Vulpian qui, par une faradisation locale, entièrement circonscrite, de différents points de la peau, sur l'avant-bras, vit disparaître des hémianesthésies cérébrales, provoquées sans doute en partie par des modifications anatomiques du cerveau.

Mais des espérances de bien plus longue portée sont éveillées par les *actions catalytiques*, des courants électriques, constatées seulement avec certitude sur d'autres parties du corps, et sur lesquelles je me suis déjà étendu (13e leçon, p. 235 et suivantes). La possibilité d'une action directe sur le cerveau et sur ses parties, étant admise, on est bien autorisé à admettre que ces actions ne feront pas défaut dans le cerveau, même en cas de certaines maladies et l'on entrevoit alors, d'une manière très probable, que les courants électriques produiront la résorption des extravasations sanguines, qu'ils faciliteront les conditions de circulation, le cours de la sève, qu'ils feront disparaître les œdèmes et les fluxions collatérales, qu'ils amélioreront la nutrition des parties et qu'ils élimineront ou du moins diminueront les états chronico-inflammatoires, sclérotiques, dégénératifs et autres semblables, et ainsi s'ouvre toute une série de possibilités thérapeutiques.

Vu les progrès remarquables, faits par la névropathologie moderne dans le diagnostic local des maladies cérébrales et vu la possibilité physique indubitable de diriger le courant électrique et spécialement le courant galvanique en droite ligne, et avec une assez grande densité sur n'importe quelle partie du cerveau ou à peu près, on a des raisons suffisantes pour justifier des expériences thérapeutiques dans les maladies cérébrales.

Si maintenant nous regardons autour de nous, pour apprendre quel

résultat ont eu ces expériences thérapeutiques faites jusqu'ici en grand nombre, quel bien elles ont fait aux malades, nous rencontrons l'accord presque unanime des savants sur ce point : dans beaucoup de maladies cérébrales, disent-ils, l'application des courants électriques et particulièrement galvaniques, à la tête ou même à des régions plus éloignées a eu, sans aucun doute, des résultats favorables, instantanément ou plus tard. La stricte démonstration de cette théorie, qui est plus ou moins l'expression de la conviction personnelle des divers savants, puisée dans un grand nombre d'expériences, ne repose pas sur un grand nombre de faits dûment constatés ; cependant on trouvera un assez grand nombre de cas que le thérapeutiste regardera comme suffisant pour expliquer les actions curatives de l'électricité. Citons-en rapidement quelques-uns, choisis parmi un grand nombre.

1° *Observation de Neftel. Névresthénie cérébrale*, médecin à forte clientèle, âgé de 42 ans, tombé malade à la suite de travaux des plus accablants. Il souffre d'un *manque d'énergie corporelle et intellectuelle*. Son activité est fort diminuée ; *insomnie continuelle*, tête *embarrassée; accès de mélancolie.*

Dégoût et *incapacité* de travailler et de lire ; épuisement facile ; *faiblesse* générale ; sensation de pesanteur aux reins. L'examen ne donna qu'un résultat négatif; un peu d'albumine dans l'urine; pas de produits morphologiques. *Traitement galvanique :* pôle négatif sur la nuque, pôle positif stable et lentement labile sur les paupières, le front, les tempes et la fosse auriculo-maxillaire des deux côtés. Même procédé en changeant les électrodes de place ; finalement galvanisation du sympathique du cou. *Dès la fin de la première séance, soulagement*, moins d'insomnies ; amélioration progressive, guérison finale, plus d'albumine.

2° *Observation personnelle. Névrose d'émotion. Hémiparésie du côté droit.* Négociant âgé de 46 ans, a eu, il y a dix semaines, une forte émotion (par suite d'une injure qui lui fut faite) : immédiatement après, pesanteur à l'estomac, malaise, perte d'appétit, plus tard *vertiges, marche chancelante*, ensuite peu à peu, *faiblesse croissante, tremblement de la main droite*, à tel point qu'il ne pouvait plus écrire ; lassitude générale, marasme, *tendance à pleurer, dépression morale*, sommeil inquiet, souvent presque nul. La mémoire a souffert; quand il parle, il arrive souvent que ses idées lui échappent. Voici les résultats de l'examen : faible parésie du facial droit. — Langue, palais, mastication, déglutition normaux. Il en est de même des mouvements des yeux et des pupilles. Le bras droit est notablement plus faible que le bras gauche; quand le malade étend la main, il tremble vivement; mouvements de la main un peu maladroits et faibles ; pression de la main droite beaucoup plus faible que celle de la main gauche (Dynamomètre dr. 26° — g. 51°). La sensibilité de l'extrémité droite supérieure est normale. Ses réflexes tendineux un peu exagérés. — Motilité et sensibilité de l'extrémité inférieure droite, normales ; les réflexes tendineux et celui de la plante, à cette extrémité, sont un peu exagérés. Traitement galvanique : six éléments pour la région comprise entre la nuque et le front; huit élé-

ments, le sympathique du cou ; dix-huit éléments pôle négatif labile, à travers les nerfs et les muscles du bras droit, quotidiennement.

26 juin 1879. Avant la première séance : Dynam. à dr. 26° à g. 31°
id. Après id : » dr. 39° — g. 44°

Amélioration, sommeil meilleur ultérieurement.

29 juin : État variable : en somme amélioration.
Avant le traitement galv. : Dynam. à dr. 32° — g. 43°
Après id. : » à dr. 42° — g. 41°

5 juillet. Douleurs de tête, vertige, sommeil meilleur.
Avant le traitement galv. : Dynam. à dr. 40° à g. 41°
Après id. : » à dr. 40° à g. 43°

12 juillet. Le patient ressent une amélioration, spécialement pour la tête et le langage ; il dort bien mieux en général. Il se plaint encore de douleurs dans le bras, lequel est réellement plus fort, mais n'est pas encore tout à fait remis ; la légère différence persiste encore pour le visage. Il est forcé de partir.

3° *Observation personnelle. — Insomnie ; dépression psychique.* — Veuve, de 41 ans ; depuis environ deux mois, à la suite d'affections morales, *état de grande dépression d'esprit*, sentiment *d'angoisse précordiale* très manifeste et *perte de sommeil presque absolue* (avec idées noires, inquiétudes dans les membres, etc.). — Un peu d'anémie. — Appétit et digestion bons.

Le chloral et la morphine ne sont pas supportés. — Ordon. : Soir, thé de valériane et traitement électrique.

Le 21 *janv*. *Faradisation de la tête*, à l'aide de la main.

22 *janv.* : Aucune amélioration encore ; forte angoisse ; faradisation de la tête, et en outre depuis la nuque jusqu'à l'épigastre.

23 *janv.* : *Sommeil d'une demi-heure ;* angoisse bien moindre.

24 *janv.* : Insomnie par suite de douleurs abdominales et de diarrhées.

25 *janv.* : *Sommeil de deux heures ;* coliques ont disparu.

26 *janv.* : Insomnie (était l'après-midi en compagnie).

27 *janv.* : Insomnie ; *angoisse disparue ;* un traitement galvanique est maintenant établi ; quatre éléments depuis le front (+) jusqu'à la nuque, stable, 1 1/2 min. ; six éléments, depuis la nuque jusqu'à l'épigastre, stable 1 1/2 min.

28 *janv.* : *Sommeil de deux heures.* Angoisse dissipée pour longtemps.

29 *janv.* : Sommeil de 2 heures 1/2.

30 *et* 31 *janv.* : Pas dormi (Menstrues en imminence, approchantes), mais état moral très bon.

1er *févr.* : Sommeil de 3 heures.

2 *févr.* : Sommeil de plus de 5 heures ; bien-être. Début des menstrues. Avec elles deux nuits presque sans sommeil ; migraine ; légère angoisse, point de traitement galvanique.

5 *févr.* : *Nuit passée tout entière à dormir*, 7-8 *heures*. Depuis des mois, nulle nuit n'avait été aussi bonne, traitement galvanique.

6 *févr.* : 5-6 heures de sommeil. Angoisse totalement passée.

7 *févr.* : 7 1/2 *heures de sommeil sans interruption*. Pas de maux de tête, pas d'angoisse ; se sent tout à fait bien. Elle part aujourd'hui en voyage ; une

communication ultérieure nous apprend que l'amélioration s'est maintenue; chaque nuit de 4 à 5 heures de sommeil.

4° *Observation de Rumpf.* — *Hypérémie du cerveau* (névrosthénie cérébrale). — Négociant, 47 ans, pas très nerveux s'étant toujours bien porté. Par suite d'une grande tension d'esprit et d'excitation morale, d'abord sentiment désagréable de pression à la tête, puis le visage rougit facilement et sentiment *de congestion à la tête.* Pesanteur et lourdeur croissante de la tête; de temps à autre, *violente douleur de tête;* sensation pénible de vertige, surtout en levant et en baissant la tête; *bourdonnements d'oreilles, diminution de l'activité, émotions* même pour des causes futiles, *sommeil* très mauvais. — Fonctions spinales tout à fait normales. Objectivement tout est normal. Brômure de potassium sans succès. Traitement: *Vigoureuses frictions faites avec le pinceau faradique sur* le dos, la poitrine et les extrémités supérieures. Après cela besoin de dormir, tête plus dégagée. Après un deuxième traitement semblable, disparition de tous les phénomènes fâcheux.

5° *Observation personnelle* — Hémiplégie lat. droite (ex hœmorrhagia cérébrale) 25 ans, Ébéniste. Le 10 février 1872 (dans un bal) début subit de l'hémiplégie, sans perte de connaissance et sans aphasie, mais avec langage indistinct (anarthrie). Paralysie latérale droite complète, même pour le visage; fourmillements mais conservation de la sensibilité.

Amélioration lente et graduelle jusqu'à l'état normal. Auparavant tout à fait bien portant. État au 8 avril 1872: Hémiplégie latérale droite.

Parésie des branches faciales inférieures. Langue obliquant un peu vers la droite. Luette rectiligne. Voile du palais normal. Avant-bras très peu mobile; main et doigts pas mobiles du tout. Une certaine mobilité à l'articulation de l'épaule. Légère contracture des fléchisseurs au bras. Extrémités inférieure et supérieure parétiques et raides, mais le patient peut marcher. *Sensibilité normale*, léger sentiment d'engourdissement au bout des doigts. Pupilles et mouvements des yeux normaux. Pas d'aphasie. Cœur tout à fait normal.

Traitement galvanique. Longitudinalement à travers la moitié gauche du crâne, stable et transversal, à partir de la tempe gauche jusqu'au plexus brachial droit; ensuite encore le pôle négatif labile au travers des nerfs du bras droit. Le jour suivant, le patient accuse une amélioration notable. Une observation plus exacte donne (le 9 avril), avant le traitement galvanique, une immobilité absolue des doigts: la main ne peut être approchée que jusqu'à un pouce $\frac{1}{2}$ du nez et des cheveux des tempes. Après le traitement (seulement sur la tête!), le patient porte aisément la main jusqu'au nez et jusqu'aux cheveux du front; il peut un peu fléchir les doigts; les mouvements de l'avant-bras s'effectuent un peu plus aisément. — 11 avril: le patient remarque, après chaque séance, une amélioration notable, même à la jambe qui jusque alors n'avait été ni examinée ni traitée! — 15 avril, amélioration croissante; les mouvements du bras sont plus libres; la flexion des doigts est possible, mais très faiblement. Le patient se touche aisément la tête et le nez; la jambe notamment (qui n'a jamais été traitée) se meut, après chaque séance, plus facilement, et est plus vigoureuse. — 1 août 1872: le malade, sort *très amélioré.* Sa marche est presque entièrement libre et légère. La

motilité du bras est bien meilleure ; elle est déjà très bonne même dans les extenseurs ; plus de contractures ; il lui est encore impossible d'écrire à cause des difficultés de la pronation. La tête est libre. A partir de la fin de septembre, le patient peut de nouveau reprendre son métier.

6° *Observation de Brenner. Hémiplégie cérébrale. Amélioration notable et subite de la paralysie.* 38 ans, négociant, est atteint de syphilis en 1863. Récidives fréquentes. Traitement irrégulier. Environ un an et demi après, le patient se réveille le matin avec hémiplégie complète du côté droit, déviation de la face et trouble de la parole. Quatre semaines après, paralysie complète des extrémités supérieure et inférieure de droite, avec une très faible contracture de flexion, parésie des branches inférieures du facial, sans anesthésie cutanée. — Après environ ½ minute d'excitation faradique des muscles du haut du bras, le patient put subitement lever de nouveau le bras, détacher le bras du tronc et courber l'avant-bras ; le résultat obtenu à la jambe fut encore plus remarquable. Quelques contractions ayant été opérées en prenant pour point de départ le nerf crural et le nerf péronier, le malade se leva et marcha, en traînant la jambe, mais sans appui, par la chambre. La continuation du traitement diminua la paralysie, mais pas beaucoup et il resta une hémiparésie durable avec contracture.

7° *Observation personnelle. Hémiplégie latérale droite.* Amélioration subite. — Fonctionnaire âgé de 53 ans, subitement paralysé, il y a 3 ans, sans attaque. D'abord paralysie complète. Maintenant le facies est bien, la jambe est encore faible, avec de fortes contractures de flexion. L'excitabilité électrique est normale. Immédiatement après la faradisation des nerfs et des muscles du bras, le patient peut remuer un peu mieux les doigts ; il en est de même après le passage d'un courant galvanique transversalement ou le long de la tête. Après cette première séance (explorative) s'était manifestée une notable amélioration. Le patient se trouvait plus agile et plus vigoureux.

Il pouvait se lever plus aisément de sa chaise et marcher sans canne ; mais le bras n'allait pas mieux ; d'ailleurs un traitement électrique prolongé ne put ajouter grand'chose à cette amélioration qui n'avait été que momentanée.

8° *Observation de Neftel. Hémiplégie latérale droite. Aphasie* (par embolie ?) Homme de 38 ans. Le 23 février 1877, violente attaque d'apoplexie, suivie d'une hémiplégie du côté droit et d'une aphasie. Prompte amélioration, suivie d'une parésie de l'extrémité inférieure et plus encore de l'extrémité supérieure. Trouble de la vue et de l'ouïe au côté droit, mal de tête, accès de mélancolie, faiblesse générale, insomnies, bruit systolique, à la pointe du cœur. Parésie du muscle droit interne de l'œil, du côté droit. Défectuosité dans le champ visuel, de l'œil droit, sous forme d'une hémianopie nasale. — Traitement galvanique (à partir du 19 mars 1877) : 1° pôle négatif sur la nuque. Pôle positif stable et lentement labile sur les paupières, le front, la tempe et la fosse auriculo-maxillaire des deux côtés. De quatre à sept éléments de Siem. ; 2° même procédé avec placement des électrodes en sens inverse ; 3° galvanisation du sympathique du cou (pôle négatif sur le ganglion). Amélioration immédiate : tête plus libre, sommeil moins souvent interrompu ; l'insuffisance du droit interne disparaît, de même que la défec-

tuosité du champ visuel. La parésie des extrémités droites s'améliore aussi ; (elles ne furent traitées que deux fois, plus particulièrement dans un but de diagnostic). — Interruption de la cure, le 29 mars (après onze séances). — Quelques semaines après, recrudescence du mal, surtout maux de tête, vertiges, insomnies, douleurs au bras droit. 29 mai, reprise du traitement (même procédé), maintenant encore amélioration notable, après huit séances seulement.

9° *Observation de Mor Meyer. Hémiplégie, probablement à la suite d'une hémorragie.* 26 ans, négociant, maladif, battements de cœur, hypertrophie du ventricule gauche, sans altérations des orifices ; vertiges, syncope quelque temps après, crampes, hémiplégie complète sensorielle et motrice du côté gauche, paralysie de la vessie. Amélioration très lente. Deux ans plus tard : le bras gauche peut à peine se soulever de manière à former un angle de 70 degrés ; il est maigre, froid, en partie anesthésié ; faible contracture, flexion, spasmes notables et pesanteur de la tête ; la vessie se remet de nouveau assez bien. Traitement : au début, simple galvanisation du sympathique du cou (pôle positif sur le ganglion supérieur gauche). Résultat très satisfaisant ; après douze séances, le bras peut se soulever et s'étendre ; sa sensibilité s'est améliorée ; le malade traîne moins la jambe. Ajoutez-y encore des courants descendants des nerfs et des muscles. Après les quinze séances suivantes, les mouvements de la main et des doigts sont bien moins gênés ; température du bras est à peu près normale ; la sensibilité n'est pas encore complètement rétablie.

10° *Observation de Vulpian. Monoplégie du bras droit avec complète anesthésie* (probablement à la suite d'une hémorragie), 18 ans, ouvrier ; attaque d'apoplexie. Perte de connaissance ; à son réveil, on trouve l'extrémité supérieure droite complètement paralysée. A part une aphasie de très courte durée, la paralysie est limitée exclusivement sur le bras droit ; outre la *paralysie complète* du bras il existait encore une anesthésie complète. Différents traitements (nitrate d'argent, chlorure d'or, de sodium ; faradisation et galvanisation du bras paralysé), ce traitement n'amena qu'une amélioration très légère de la motilité et de la sensibilité. Au bout de cinq mois, le patient est soumis à la faradisation cutanée (le pinceau faradique est promené avec force sur une région très circonscrite de l'avant-bras droit). Amélioration rapide, dans la sensibilité comme dans la motilité. La sensibilité s'améliore de jour en jour de haut en bas, la motilité, au point que, vingt jours après, le dynamomètre indique à droite 8 degrés ; à gauche, 57. L'un des jours suivants, le dynamomètre indique 10 degrés à droite, avant la faradisation, et 17 après la faradisation. Cinq semaines après, la sensibilité est rétablie jusqu'au bout des doigts ; tous les mouvements des bras s'effectuent sans effort spécial. Deux mois après, dynamomètre 35 degrés à droite ; 60, à gauche. Le malade se sert de sa main droite aussi bien que de sa main gauche ; seulement la première est un peu plus faible.

11° *Observation d'Althaus : hémiplégie du côté gauche* (après hémorragie). Dame de 53 ans, a eu, il y a deux mois, une attaque d'apoplexie du côté gauche. Maintenant elle recommence à marcher un peu ; mais le bras

reste privé de toute force. Le bras et la jambe sont plus chauds qu'à droite. Contracture de flexion, dont le malade ne vient à bout qu'avec beaucoup de souffrance. Augmentation de l'excitabilité faradique. Application du courant galvanique à la tempe droite, au ganglion supérieur sympathique et du dos jusqu'aux extrémités des nerfs, avec revirements du courant. Effet remarquable produit sur les tensions musculaires. Bientôt après la séance, la patiente peut étendre son bras et ouvrir la main ; elle marche mieux aussi ; mais cette amélioration ne dura que quelques heures. Après douze séances et six semaines de traitement, la malade peut très bien marcher toute seule et elle a recouvré, en grande partie, l'usage de son bras, dont les contractions et les douleurs ont disparu.

12° *Observation d'Althaus. Monoplégie du bras droit* (par embolie ?) Négociant âgé de 52 ans ; est atteint subitement d'une syncope et de vertiges et perd immédiatement l'usage de son bras droit ; pas d'inconscience ni de trouble de la parole. La jambe et le visage sont libres, deux jours plus tard : *paralysie complète de l'avant-bras et de la main et anesthésie presque complète de la main et des doigts.* Application du courant galvanique sur l'hémisphère gauche, pendant une minute ; après cela, le patient peut lever la main et remuer un peu les doigts. Deux jours après, le mieux s'est maintenu, mais sans faire de progrès. La galvanisation réitérée du cerveau provoque de nouveau une faible amélioration dans le mouvement de la main. L'addition de la galvanisation périphérique du radial et du médian amène un autre mieux, encore plus sensible. Une nouvelle séance de galvanisme aboutit à une guérison complète.

13° *Observation de Rumpf. Hémiparésie du côté droit* (Diagnostic anatomique vague). Homme de 36 ans, malade depuis plusieurs années. Douleurs dans le dos, dans le bras droit et dans la hanche droite. Paresthésie et faiblesse de tout le côté droit. Incapacité de travail, perte de la mémoire, lourdeur de tête, insomnies, mauvaise humeur. A l'examen, légère parésie de tout le côté droit, y compris le facial inférieur ; médiocre ataxie des mouvements à droite ; sur tout le corps, analgésie évidente ; réflexes tendineux très forts des deux côtés. Au pariétal gauche, cicatrice osseuse un peu enfoncée et provenant d'une lésion antérieure. Traitement galvanique assez longtemps prolongé, mais en pure perte. Traitement avec le pinceau faradique (sur le tronc et aux extrémités) ; il produit rapidement une amélioration ; la douleur et les paresthésies disparaissent ; le sommeil est moins souvent interrompu ; au bout de six semaines, la maladie a disparu sans laisser de traces autres qu'une faible déviation de la bouche et une analgésie médiocre ; la parésie a disparu.

14° *Observation personnelle : Tremblement de la tête, accès de vertige* (*Sclérose multiple au début ?*) Cordonnier, âgé de 41 ans, bonne santé antérieure, non syphilitique. En mars 1877, subitement, violents accès de vertige ; ensuite perte de connaissance pendant deux jours ; après cela, douleurs contusives de la tête ; douleurs de rein et tiraillements dans les jambes. A chaque tentative de mouvement se produit un violent tremblement de la tête, qui disparaît quand le malade se couche pour se reposer. Les semaines et les mois suivants, lente décroissance du tremblement, ce qui permet au patient

de se remettre au travail. — Avril 1878 : de nouveau, violent vertige, maux de tête, tiraillements dans les jambes ; douleurs lancinantes et bourdonnements dans l'oreille gauche ; pas de perte de connaissance, mais retour du tremblement avec une intensité bien plus grande. Amélioration à l'hospice. Le malade se porte assez bien, l'hiver suivant.

A la fin de mars 1879, par contre, accès de vertige avec de violents maux de tête, mais sans perte de connaissance ; nouveaux tiraillements et nouvelles lourdeurs de jambes ; tremblement de la tête avec forte recrudescence et maintenant aussi tremblement des bras ; le patient s'énonce avec difficulté, sa mémoire est ingrate ; diminution de la capacité intellectuelle, de temps à autre un peu de faiblesse de la vue. Le sommeil est inquiet ; la vessie et le rectum sont libres. État, le 7 juin 1879 ; au repos, rien d'anormal ; mais à chaque émotion et à chaque mouvement, tremblement vif et vacillations de la tête. Yeux normaux, même à l'ophtalmoscope ; l'examen otologique (des oreilles) donne à gauche une affection invétérée du conduit auditif et de l'oreille moyenne. La langue, le palais, la mastication et la déglutition sont normaux. Le langage est un peu bégayé et quelque peu diffus. Aux extrémités supérieures, à part une certaine incertitude dans les mouvements et de faibles commotions à gauche, pas de perturbation sensible ; spécialement pas de tremblement visible, ni d'ataxie. — Aux extrémités inférieures, incertitude des mouvements un peu plus fortement accentuée, mais pas d'ataxie évidente, du reste, objectivement, absolument rien d'anormal. Traitement galvanique : en travers et longitudinalement à travers la tête, le sympathique du cou. — 16 juin : les tremblements ont visiblement diminué dans ces derniers jours. Aujourd'hui il n'y a plus de trace des mouvements d'oscillation antérieurs. Subjectivement aussi, le malade se sent mieux. Les maux de tête ont entièrement disparu ; par-ci par-là encore un peu de pression à la tête ; disposition d'esprit plus vive, sommeil meilleur. Le 2 juillet 1879, le malade est renvoyé complètement guéri. En octobre 1879, plus de phénomènes fâcheux pour la tête. Le trémor a disparu pour longtemps.

15° *Observation de Mor. Meyer. — Hémiplégie gauche après une encéphalite aiguë.* — Enfant mâle, de 8 ans, a eu, en 1863, une perte de connaissance avec crampes violentes et une paralysie totale de la moitié gauche du corps. Mai 1866, amélioration de la jambe. Janvier 1867, le bras est encore complètement impotent, froid, tiré vers le thorax, contracture légère. Région du deltoïde et du radial paralysée en partie, celle du cubital complètement. Contractilité électro-musculaire intacte. Pas de trouble dans la sensibilité. Traitement : faradisation des muscles paralysés. Amélioration notable, dès la fin de la treizième séance. Après quarante-deux séances, la mobilité du bras et des doigts est presque normale.

16° *Observation personnelle : paralysie d'un grand nombre de nerfs bulbaires.* — Journalier, âgé de 48 ans, malade, depuis juin 1871 et souffrant aux extrémités supérieures, rigidité des lèvres, violent mal de tête, vue d'étincelles, parfois diplopie. Plus tard, souffrances à la nuque. La tête devient lourde et penche en avant ; difficultés croissantes de la mastication et de la déglutition. Durant l'automne de 1871, fortes douleurs dans les jambes,

en même temps, faiblesse dans les jambes et dans les bras. Vertige long et violent, bourdonnement d'oreilles. La voix devient faible et enrouée : la langue, lourde ; salivation abondante, sommeil mauvais, troublé par des douleurs et par des bourdonnements d'oreilles. — État au 30 janvier 1872 : la difficulté de la parole s'accroît légèrement. Voix faible. Pupilles et mouvements des yeux normaux, pas de ptosis. — Ouïe éteinte à gauche, diminuée à droite, bourdonnements d'oreilles continuels des deux côtés. Muscles de la bouche raides et inertes, impossibilité de siffler. Le patient ne peut pas bien tirer la langue ; elle manifeste de notables contractions fibrillaires. — Voile du palais et luette rectilignes, ne pouvant que difficilement être excités d'une manière réflexe. — Douleurs dans la nuque et dans le dos. Attitude et mouvement de la tête sans anomalie. La déglutition est pénible ; la mastication l'est encore davantage. Sensibilité partout normale. Au bras droit, douleurs vives et lancinantes ; sa force est un peu diminuée, les jambes se fatiguent vite, etc. Hyperesthésie galvanique des deux nerfs acoustiques ; polype dans le conduit de l'oreille gauche.

Traitement galvanique : huit éléments Stohr transversalement par les tempes les apop. mastoïdes ; dix à douze élém. par le sympatique du cou ; pôle positif stable avec échappées à chaque oreille. Amélioration notable après peu de jours. — Le 3 février, maux de tête faibles ; jambes plus fortes ; la langue peut être plus aisément tirée ; le patient peut de nouveau siffler. La mastication et la déglutition sont décidément meilleures. — Le 12 février, amélioration durable. Tête encore un peu lourde ; presque plus de douleurs aux extrémités ; le malade mâche, avale et siffle très bien. La langue sort facilement. Le cours ultérieur de la maladie, à part quelques fluctuations, est très satisfaisant. Le patient est renvoyé, le 27 mars (après cinquante-deux séances), guéri (à l'exception des phénomènes auditifs).

17° *Observation personnelle. Ensemble de symptômes bulbaires* (Erb.). Homme de 55 ans, tombé malade en février 1868. Violentes douleurs à la nuque ; mal de tête léger ; plus tard, faiblesse dans les muscles de la nuque, de telle sorte que la tête ne peut plus être portée verticalement. Au commencement de juin, parésie croissante des muscles de la mastication et, en même temps, faiblesse des paupières supérieures, finalement un peu d'embarras dans la langue et quelque difficulté dans la déglutition. Le reste, normal. État à la fin de juin 1868 : Attitude particulière de la tête par l'effet de la parésie des muscles de la nuque, ptosis des deux côtés. Faiblesse notable des muscles de la mastication ; la bouche reste ordinairement ouverte à cause de cela. Motilité de la langue n'est pas notablement troublée ; elle manifeste des contractions fibrillaires. Aplatissement des muscles de la nuque. — Extrémités normales. — Hypéresthésie galvanique du nerf acoustique gauche.

Traitement galvanique : Dix éléments Stohr, transversalement par les processus mastoïdes stables ; dix éléments, galvanisation du sympathique du cou et pôle négatif labile à travers les accessoires et les muscles de la nuque. Alors se manifesta une lente amélioration. Après soixante séances, le patient va infiniment mieux ; il peut mieux tenir sa tête, la déglutition s'effectue sans obstacle. La mastication s'améliore. Renvoyé le 7 septembre,

le malade revient le 30 octobre, après avoir fait usage d'iodure de potassium. Après son retour, amélioration visible ; attitude de la tête essentiellement meilleure et plus ferme, ptosis plus faible, déglutition et mastication très bonnes. La bouche ne reste plus ouverte. Après vingt-trois séances nouvelles, le malade est renvoyé, le 7 décembre 1868, comme à peu près guéri. Tenue normale de la tête ; mastication et déglutition tout à fait normales, etc., etc.

Les observations que l'on vient d'entendre, mettent hors de doute que, dans différentes maladies cérébrables, on peut obtenir des guérisons à l'aide du courant électrique (en l'appliquant de manières très diverses) ; les succès peuvent être prompts et éclatants, même dans des cas où d'autres remèdes ont été employés et sont restés plus ou moins efficaces. Ainsi nos espérances conçues *à priori*, se sont réalisées dans une série de cas.

Mais n'allez pas croire, Messieurs, que ce soit toujours et même systématiquement le cas ; nous ne voulons ni ne pouvons passer sous silence, ce que tout thérapeutiste et névropathologiste expérimenté attestera avec nous. C'est qu'en face de ces guérisons peu nombreuses, mais positives et éclatantes, on peut dresser une liste bien plus nombreuse de cas, où le résultat a été négatif. Bien des fois, un emploi rationnel, et logique au plus haut point, du traitement par l'électricité reste infructueux dans des maladies cérébrales, ce qui ne s'explique que trop souvent par la nature des maladies nerveuses, qui restent incurables, même pour tous les autres genres de médicaments.

Il y a, en outre, toute un série de cas, que l'on ne peut pas regarder comme des preuves péremptoires de l'efficacité de l'électricité, car les guérisons s'y font lentement, insensiblement, souvent même grâce à d'autres remèdes employés simultanément avec l'électricité ; toutefois, même dans cette série, l'efficacité de l'électricité n'est nullement contestable ; elle est très probable, mais on ne peut la démontrer victorieusement.

Il se présente finalement des cas, assez nombreux (voir plus haut les observations 6 et 7), où, immédiatement après l'emploi de l'électricité, une amélioration d'une rapidité surprenante se manifeste dans bien des sens, mais cette amélioration après quelques pas en avant, reste ensuite stationnaire et équivaut à une incurabilité. Ainsi, par exemple et notamment dans des cas de paralysies apoplectiques invétérés, on voit, dès la première ou plutôt dès les premières séances, apparaître une amélioration surprenante, presque subite, dans la motilité ; on voit reparaître des mouvements qui semblent tout à fait perdus. Les malades peuvent tout à coup mieux marcher, se servir plus facilement de leurs mains et permettent de croire, croient eux-mêmes, que leur guérison totale est imminente ; mais c'est une

espérance trompeuse ; bientôt après survient un point d'arrêt et le mieux ne fait plus que des progrès lents pour ne pas dire nuls. On peut aussi voir que les troubles de la sensibilité, concomitants de l'hémiplégie, les paresthésies, les désordres des organes cérébraux, l'aphasie, l'anarthrie, etc., disparaissent promptement, après un traitement électrique, sans que l'amélioration de la motilité fasse les mêmes progrès. Dans tous ces cas, on obtient, sans doute, d'une manière tout à fait surprenante, une amélioration partielle ; mais, après cela, plus rien, malgré tous les efforts que l'on peut faire. Il s'agit sans doute ici comme Brenner l'a déjà très bien dit, simplement de disparition de troubles secondaires, de fonctions rendues difficiles par la pression exercée sur le voisinage d'un foyer apoplectique, par des troubles de circulation collatéraux, l'œdème, des phénomènes de réaction inflammatoire, etc.; peut-être un certain rôle y est-il aussi joué par des troubles périphériques secondaires de la nutrition dans les nerfs et dans les muscles ; mais le rétablissement de l'activité des voies et centres nerveux, tout à fait détruits ou dégénérés est impossible ; il reste donc une limite infranchissable dans ces troubles de fonctionnement. Ici le trouble fonctionnel est ramené par le courant électrique, simplement à la grandeur déterminée par la perturbation pathologico-anatomique ; mais par cela même il y a souvent pour les malades un grand soulagement de gagné.

La *possibilité* d'une action favorable du courant électrique, sur de nombreuses maladies du cerveau, existe donc même là où une guérison complète ne peut être espérée, vu la nature du mal.

D'après tout ce que je viens de dire, on pourra avec plus ou moins de certitude espérer des résultats heureux du traitement électrique, dans les cas et catégories de maladies cérébrales, qui suivent : tout d'abord, dans ce qu'on appelle *les troubles fonctionnels* du cerveau, dans les différentes névroses cérébrales, pour lesquelles nous ne connaissons jusqu'ici pas de bases anatomiques ; ce sont, en première ligne, les actions catalytiques du courant, son action sur les vaisseaux sanguins, sur les actes les plus délicats de l'échange moléculaire, que nous sommes forcés d'admettre tout d'abord ; mais peut-être qu'un certain rôle est ici joué par les actions excitantes et modifiantes du courant. Parlons aussi de la névrosthénie, des insomnies, des maux de tête, de la migraine, des formes les plus légères des troubles psychiques ; de différentes formes cérébrales de crampes, de la chorée, de l'épilepsie, des troubles cérébraux de l'hystérie, etc.

Mentionnons en outre les *troubles de la circulation*, où l'on peut utiliser les actions des courants électriques sur les vaisseaux sanguins du cerveau, devenues assez probables depuis les recherches de Lowenfeld, ainsi que l'action exercée par la galvanisation du sympathique.

action indirecte, vaso-motrice encore plus problématique, obtenue par la galvanisation de la peau ou d'une façon réflexe à partir de la peau ; ainsi l'hypérémie et l'anémie du cerveau et les différents états morbides, qu'on en a déduits, en partie à tort.

Ici viennent s'ajouter les *épanchements de sang dans la substance cérébrale et les foyers de ramollissement* déterminés par la thrombose ou l'embolie, où naturellement on ne doit plus s'attendre de la part du courant électrique à un rétablissement des éléments nerveux détruits, déchirés ou tombés en nécrose. On peut cependant s'attendre, de la part de l'action catalytique et vaso-motrice de ce courant, à une influence très favorable sur la résorption des épanchements, sur le rétablissement de la circulation collatérale, sur la disparition des états secondaires et consécutifs (perturbations circulatoires et inflammatoires), sur le relèvement de la nutrition et la réapparition de la fonction des éléments nerveux qui n'ont pas été entièrement détruits.

On peut enfin espérer aussi de l'action catalytique des courants électriques une influence bienfaisante sur toute sorte de *processus chronico-inflammatoires et dégénératifs du cerveau*, sur la méningite et l'encéphalite chroniques, sur les péhnomènes sclérotiques, sur les différentes formes d'atrophie et de dégénérescence des éléments nerveux.

Mais *à priori* il nous semble qu'il faille exclure une action favorable sur les tumeurs et néoplasmes du cerveau, sur les processus déjà fort avancés de la dégénérescence grise et de la sclérose, sur les épaississements des méninges, sur les formes plus graves de l'atrophie et du ramollissement sénile, etc. Mais ici encore, surtout quand il s'agit de formes pouvant se guérir d'une autre manière, comme par exemple de gommes syphilitiques, etc., le traitement électrique peut souvent agir d'une manière tout à fait favorable sur les états secondaires et consécutifs à ces accidents, qui en dérivent, d'où proviennent, en partie, les symptômes (tels que maux de tête, insomnies, lourdeur de tête, trouble visuel, paralysie, anesthésie, déglutition difficile, etc.).

DIX-SEPTIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Développement des méthodes électrothérapeutiques. — *Traitement direct du cerveau :* actions catalytiques et vaso-motrices et les méthodes pour les produire. — Effets excitants et modifiants. — *Technique de l'emploi* des courants galvanique et faradique dans le traitement des maladies cérébrales. — *Traitement indirect du cerveau :* galvanisation du sympathique ; actions réflexes provenant de la peau. — *Traitement symptomatique.*

Électrodiagnostic dans les maladies cérébrales. — *Électrothérapie des différentes formes morbides : névrosthénie cérébrale,* insomnie, hypérémie, anémie, hémorragie cérébrale, ramolissement du cerveau, inflammation, dégénérescence, sclérose, etc. — *Maladies bulbaires.* — Affections incurables du cerveau.

Une réflexion plus approfondie nous apprend maintenant que, dans les formes morbides énumérées ci-dessus, nous pouvons compter en première ligne, sur les effets vaso-moteurs et catalytiques des courants électriques, mais que nous avons moins à espérer de leur action simplement excitante et modifiante. C'est-à-dire que, pour le *courant galvanique*, dans les maladies du cerveau, il s'ouvre une sphère d'action plus grande que pour le courant faradique, bien qu'*à priori* on ne puisse refuser à ce dernier toute activité. Lowenfeld ne va-t-il pas jusqu'à prétendre qu'en faradisant la tête, il a obtenu un élargissement des vaisseaux cérébraux !

Il résulte simplement de nos études antérieures sur la physiologie et la thérapeutique générale que, pour atteindre notre but, nous pouvons disposer de différentes voies et méthodes, dans l'électrothérapie des maladies cérébrales. Nous pouvons essayer d'agir sur ces affections *par voie directe*, par une application, autant que possible immédiate du courant, sur le foyer de la maladie ; nous pouvons aussi tâcher d'atteindre le même but, par voie indirecte, à l'aide de l'action vaso-motrice et principalement par la galvanisation du sympathique. Nous pouvons aussi amener une modification favorable, *par voie réflexe*, par l'excitation périphérique des voies centripètes. Finalement, une action par le *traitement spécial* des *différentes parties périphériques*, troublées dans leurs fonctions (nerfs sensibles, des sens, nerfs et muscles moteurs, etc.,) n'est pas interdite.

La méthode plus spéciale pour tous ces modes d'application est, sans doute, encore assez peu développée aujourd'hui. En général, on a procédé jusqu'ici d'une manière exclusivement empirique et ce n'est que depuis peu, qu'il semble possible de trouver, pour la science qui nous occupe, des bases physiologiques un peu plus solides. Mais, quand même la solidité de ces bases serait suffisamment démontrée, assez pour y édifier une méthode rationnelle, on n'aurait pas encore beaucoup gagné à cela, tant nos connaissances sont encore défectueuses

sur le processus intime des différents phénomènes pathologiques du cerveau ; nous restons donc condamnés à un empirisme circonspect, malgré les méthodes plus récentes et plus claires.

En première ligne, j'ai à parler de l'action *directe* sur le cerveau. Spécialement en ce qui concerne les *actions catalytiques* et leur portée, l'essence des différents troubles pathologiques est, le plus souvent aussi peu connue de nous que les actions corrélatives des courants, dont nous attendons une guérison. C'est particulièrement sur le mode d'action de l'un ou de l'autre pôle ou l'action de telle ou telle direction de courant, que plane encore une déplorable ignorance. On ne peut donc rien savoir de positif ici que par l'essai thérapeutique.

Par contre, en ce qui regarde les *actions vaso-motrices*, la modification de la circulation du cerveau, lors de l'électrisation de la tête, les indications et les expériences de Löwenfeld paraissent du moins nous fournir quelques points d'arrêt. Mais il faut se rappeler qu'il n'a opéré que sur des lapins et que les résultats obtenus peuvent bien n'être pas les mêmes que chez l'homme ; encore ces résultats ne sont-ils ni constants ni indubitables et ne peuvent-ils être acceptés comme positifs et absolus. Avant tout, d'ailleurs, quand même nous serions certains de pouvoir amener à volonté telle ou telle modification (suractivité ou affaiblissement) de la circulation dans le cerveau, nous resterions encore souvent dans l'incertitude et nous nous demanderions ce qu'il faut désirer ou effectuer dans tel ou tel cas pathologique. Qui oserait certifier que, chez un hémiplégique, après une hémorragie cérébrale, ou une embolie, il vaut mieux provoquer une hypérémie ou une anémie de la moitié malade du cerveau ? Tant que la question ne sera pas complètement élucidée et, à mon avis, nous sommes encore loin de compte, surtout quand il s'agit de pareilles lésions cérébrales, nous ne devrons, malgré les indications de Löwenfeld, pas aller plus loin que ne le permet une expérience prudente.

En tenant compte de ces difficultés et en ayant conscience des éventualités, nous pouvons, en marchant sur les traces de Löwenfeld, choisir le mode de traitement pour agir sur la circulation dans le crâne et dans le cerveau :

Pour agir *diffusément* et uniformément sur l'ensemble du cerveau, vous ferez suivre au courant la *direction longitudinale*, avec de grandes et larges électrodes, en différentes directions, suivant le but qu'on se propose. Si vous voulez *augmenter l'afflux du sang vers le cerveau*, hâter la circulation, vous mettez le pôle positif sur la nuque, le pôle négatif sur le front ; mais si vous voulez *diminuer cet afflux* du sang et ralentir la circulation, vous appliquez le pôle positif sur le front et le pôle négatif sur la nuque.

Pour les foyers *locaux* de maladies, on recommande de préférence

la *direction transversale* (ou oblique) du courant, en choisissant convenablement les points d'application, de telle sorte que le foyer de la maladie se trouve sur la ligne qui relie les deux électrodes. Le choix du pôle, pour la partie malade, s'effectue d'après l'indication que voici : si vous voulez accélérer la circulation et élargir les vaisseaux, faites agir le pôle positif sur la partie malade ; si vous désirez le contraire, mettez le pôle négatif sur la partie malade !

Par rapport à l'action *excitante et modifiante* des courants électriques sur le cerveau, nous n'avons guère dépassé le terrain des conjectures et de faibles expériences ; ce que nous possédons de meilleur en ce genre a été découvert empiriquement. Qui peut en effet considérer les états du cerveau, dans les différentes névroses, comme résultant d'une excitation, d'une compression ou d'une paralysie? Qui peut les attribuer comme tels à une augmentation ou une diminution d'excitabilité ? Qui oserait affirmer que, dans le cerveau, se manifeste aussi l'action anélectrotonisante des pôles et, dans ce cas, jusqu'à quel point elle se fait sentir ? Tant que nous n'aurons pas dépassé le point où nous en sommes aujourd'hui, les expériences thérapeutiques ne seront qu'un mélange de tâtonnement et de circonspection.

D'après ces considérations nous en sommes donc réduits à ces conclusions : *que nous ferons agir le courant avec une intensité suffisante et une assez grande densité sur l'ensemble du cerveau, c'est-à-dire sur le foyer de la maladie,* pour obtenir des résultats thérapeutiques. Lors du premier choix de l'application des pôles et des directions des courants, nous nous laisserons naturellement guider par nos conceptions théoriques, étayées sur un si petit nombre de faits positifs ; quant au reste, notre tâche consiste à recueillir avec prudence les expériences dûment constatées, de développer ensuite peu à peu les différentes méthodes et de fixer ainsi lentement mais sûrement, le meilleur procédé à suivre dans chaque catégorie de maladies.

Le plus souvent il sera ici question du *courant galvanique.* Il faudra, en première ligne, choisir les électrodes les plus convenables et les points les plus avantageux pour l'application des pôles. En général, on fera bien d'employer de grandes électrodes, ce qui augmente la force des courants, sans accroître leur densité outre mesure. Pour la direction transversale, j'ai antérieurement toujours choisi les électrodes « moyennes », pour la direction longitudinale, le plus souvent, les « grandes » électrodes. Depuis peu, je me sers, presque exclusivement, des grandes électrodes à tête (voir pages 37-39), particulièrement pour la direction oblique.

Les méthodes d'application, que j'ai suivies jusqu'ici, sont :

a) *Pour agir sur l'ensemble du cerveau* ou bien depuis le front jusqu'à la nuque, ou bien obliquement depuis la tempe du front d'un côté,

jusqu'au côté opposé de la nuque et de l'occiput (et cela ensuite naturellement et successivement des deux côtés !). J'appliquais presque toujours le pôle positif par devant sur la tête ; d'après les travaux de Löwenfeld, je pencherais assez maintenant à faire dorénavant mes expériences dans la direction opposée. Çà et là, j'ai aussi, dans le but *d'une action plus unipolaire sur le cerveau*, appliqué une grande électrode à tête sur le vertex, en d'autres termes, je l'ai fait voyager lentement du front jusqu'au vertex, tandis que l'autre électrode était appliquée sur la nuque, sur le dos, sur le sternum, à une main ou aux pieds ; on peut recommander ce procédé, particulièrement pour obtenir des effets « modifiants ».

b) *Pour agir sur un foyer local de maladie*, j'emploie, en première ligne, la *direction longitudinale* depuis le front jusqu'à la nuque, sur le côté en question (le pôle positif étant appliqué sur le front) ; ensuite la *direction transversale* à travers la région correspondante du crâne, et cela, quand la lésion a son siège dans la *fosse antérieure du crâne*. Je dirige le courant transversalement à travers la région antérieure des tempes ; quand cette lésion doit être cherchée dans la fosse moyenne du crâne, je dirige le courant transversalement à travers les parties de la région temporale situées immédiatement devant l'oreille ; et, s'il faut chercher dans la fosse postérieure du crâne (moelle allongée, protubérance, cervelet, cerveau occipital), transversalement à travers la région postérieure de l'oreille (fosse auriculo-maxillaire, apophyse mastoïde, et un peu plus haut). Dans ces derniers temps, j'ai souvent aussi employé la direction oblique (particulièrement de la région des tempes, du front et du vertex, vers la région opposée de la nuque) et cela toujours de manière à ce que le foyer de la maladie se trouve, autant que possible, sur la ligne directe qui relie les deux électrodes. Cette application me paraît surtout digne d'être recommandée, en même temps que « les grandes électrodes de tête », pour agir sur les régions motrices de l'écorce, et la conductibilité motrice jusqu'aux pyramides, pour des cas d'aphasie et aussi pour des lésions dans les grands ganglions du centre, dans la protubérance et la moelle allongée. Ici encore, j'ai l'habitude de poser toujours le pôle positif du côté de la lésion ; cependant, d'autres expériences, à l'aide du pôle négatif, paraissent avoir donné de bons résultats.

Pour des foyers de maladies tout à fait locaux, particulièrement superficiels (à l'écorce, dans des lésions crâniennes, etc.), c'est surtout l'application, aussi directe que possible, d'un pôle sur ce point et de l'autre pôle directement en face ou sur un point du corps éloigné, qui se recommande.

Des méthodes semblables ou peu différentes ont sans doute été utilisées par la plupart des savants ; Neftel a décrit spécialement la

sienne : il place une électrode d'une manière stable sur la nuque, tandis que l'autre est poussée lentement par dessus les yeux, le front, les tempes et la fosse auriculo-maxillaire, avec une direction de courant alternante et des courants faibles. Neftel trouve que le pôle positif appliqué par devant produit de meilleurs effets que le pôle négatif.

L'emploi du courant faradique, si, dans certains cas, vous voulez y recourir, s'effectue d'après les mêmes principes techniques, avec les mêmes électrodes et les mêmes points d'application. Dans les cas où vous voudrez agir le plus doucement possible, vous pourrez, pour le traitement de la tête, vous servir de ce qu'on appelle « la main faradique ». Vous emploierez alors votre propre main comme électrode (c'est ordinairement le pôle positif du courant secondaire) et, de l'autre main, vous saisirez l'électrode correspondante et vous ferez ainsi traverser votre propre corps par le courant. La main, servant à l'application, devra être bien humectée et pourra ensuite aisément être appliquée partout ; elle sert en même temps à contrôler commodément la force du courant, qui entre en action ; l'autre électrode sera appliquée quelque part sur le corps des malades (nuque, sternum, main). Löwenfeld recommande de faibles courants à longue durée pour le traitement faradique de la tête.

Pour ce traitement direct du cerveau, vous ferez bien de vous rappeler, en général, les règles et précautions suivantes :

N'employez que des courants faibles ; en tous cas, ne commencez jamais qu'avec de très faibles courants ! Ne négligez pas de contrôler à l'aide du galvanomètre (courants de quinze à vingt-cinq degrés de déclinaison de l'aiguille, avec intercalation de cent cinquante degrés de résistance au courant). Faites attention comme mesure de la force du courant, au moins toujours aux éclairs de lumière et aux phénomènes de vertige qui peuvent survenir ! Cela concerne particulièrement le courant galvanique ; avec le courant faradique, on peut s'élever à des courants plus forts ; le cerveau n'en sera pas compromis pour cela ; mais, par contre, on devra plutôt redouter les actions d'irritation sensibles qui se produiront alors. Ne faites pas de brusques fermetures ni ouvertures, encore moins de changements de courants ! On se trouvera bien de faire glisser et descendre les électrodes par-dessus les cheveux. Les courtes séances sont de rigueur ; elles dureront, à chaque place ½ minute, 1 minute, 1 minute ½, rarement plus longtemps.

Dans beaucoup de cas, il sera bon de faire quelques « séances d'épreuves » galvaniques, comme déjà Richter l'a proposé. Vous reconnaîtrez alors facilement si les malades peuvent supporter l'application et souvent aussi si elle doit être nuisible ou utile.

Bien des fois, vous pourrez, outre ce traitement direct, employer

encore un traitement *indirect*, quand il s'agira d'affections cérébrales. Ici se présente, en première ligne, la question de la

Galvanisation du sympathique, si souvent recommandée et si rarement efficace. Il faudra cependant y recourir, toutes les fois que l'on aura l'espoir d'agir, dans cette voie, sur la circulation et sur la nutrition de certaines parties du cerveau ou de tout l'ensemble cérébral. Si la lésion est unilatérale, on se demande aussitôt s'il ne faut traiter qu'un sympathique et lequel ? Celui qui est du côté de la lésion ou celui qui est du côté de l'hémiplégie ou de toutes les autres perturbations ? Au premier coup d'œil, on trouve que le plus simple et le plus urgent est de se borner à traiter le premier ; mais il s'en faut de beaucoup que l'on ait toujours agi dans ce sens et nous ignorons encore de quel côté on a raison.

Ce qu'il y a de certain, c'est que l'on ne peut pas affirmer positivement que le sympathique de chaque côté n'influe que sur la circulation et la nutrition de la moitié du cerveau située de son côté et qu'il n'a pas aussi quelque relation avec l'autre partie du cerveau.

Il est d'ailleurs vraisemblable que ce qu'on appelle la galvanisation du sympathique agit encore sur d'autres parties du corps : base du crâne, pneumogastrique, moelle du cou où cependant la décussation est déjà en partie accomplie, qui peuvent avoir de l'importance. Ce qui donc paraît le mieux convenir, dans tous les cas, même quand il s'agit d'une maladie unilatérale, c'est de traiter *les deux sympathiques ;* pour les maladies doubles ou diffuses cela va de soi.

Sa méthode de la galvanisation du sympathique est la méthode ordinaire (voir p. 239). J'emploie habituellement celle de Mor Meyer, le pôle négatif au ganglion le plus élevé, au-dessous de l'angle de la mâchoire inférieure, le pôle positif sur la région opposée des sixième et septième vertèbres du cou. Des expériences ultérieures pourraient nous apprendre s'il ne faut pas, à l'occasion, préférer la position opposée des électrodes avec le pôle positif au ganglion.

Une autre méthode du traitement indirect du cerveau est *l'action réflexe ayant la peau comme point de départ.* On peut l'essayer, quand on veut obtenir une action déterminée sur la circulation du cerveau. Elle peut aussi être de quelque utilité contre toute sorte de troubles fonctionnels, contre les insomnies, les psychoses et enfin dans les dérangements de fonctions, spécialement des voies sensibles du cerveau (hémianesthésie). Vous pourrez agir alors en excitant de plus grandes parties de la surface de la peau (d'après Rumpf) ou seulement en excitant (d'après Vulpian) des portions de la peau tout à fait circonscrites et localisées avec précision.

Dans le premier cas, vous frottez avec le pinceau faradique, la force du courant étant suffisante pour provoquer, à partir du médian, des com-

motions au coude, vous frottez, dis-je, le dos, la poitrine et les extrémités supérieures, parfois même les extrémités inférieures, pendant quatre à six minutes. Si vous voulez de préférence provoquer *une contraction* des vaisseaux cérébraux, vous ferez bien, d'après les expériences physiologiques de Rumpf, d'employer des courants très faibles; mais, si vous désirez le contraire, si vous voulez obtenir *l'élargissement* des vaisseaux cérébraux, il faut employer des courants de très grande intensité ; il faut toutefois une grande prudence, quand il s'agit de maladies organiques du cerveau. Nous ne sommes pas encore à même de provoquer, à notre volonté, avec une certaine certitude le rétrécissement ou la dilatation des vaisseaux du cerveau. Quand Löwenfeld émet cette hypothèse, assurément très commode, que l'action se règle chaque fois d'après l'état actuel des vaisseaux du cerveau, que dans leur rétrécissement pathologique l'élargissement s'obtient au moyen de la faradisation cutanée, tandis que dans leur dilatation pathologique leur rétrécissement s'obtient par le même procédé, il ne manque rien à cette hypothèse si ce n'est *sa confirmation* par les faits.

Dans l'autre cas (Vulpian), passez le pinceau faradique sur la peau du côté anesthésié ou paralysé, à une place très petite, n'ayant que quelques centimètres carrés, au moyen de courants assez forts, de huit à dix minutes par jour. Il faut, dans ce cas, préférer l'extrémité supérieure (la face externe de l'avant-bras), vu qu'elle paraît avoir sur le cerveau une action réflexe plus forte que celle de l'extrémité inférieure. Ce procédé doit agir d'une façon très favorable, dans beaucoup de cas, sans anesthésie.

A tout cela s'ajoute finalement, dans un très grand nombre de cas, un *traitement symptomatique*, c'est-à-dire un traitement périphérique et direct des principaux troubles de fonctions (paralysie, contracture, anesthésie, aphasie, troubles de l'intelligence, etc.); ce traitement devra se conformer aux méthodes spéciales, dont je parlerai dans mes prochaines leçons et il peut s'accomplir soit avec le courant galvanique, soit avec le courant faradique. Jusqu'à l'époque où l'on entreprit de combattre directement la maladie cérébrale, ce fut, à vrai dire, la seule méthode de traitement des lésions cérébrales. Spécialement, avec le courant faradique, on n'a, en réalité, jamais tenté autre chose que d'atteindre ces troubles périphériquement. Dans les cas de paralysie, hémiplégies et contractures, on faradisait ou galvanisait les muscles et les nerfs moteurs périphériques; dans les anesthésies, la peau; dans l'aphasie et dans l'anarthrie, la langue et les lèvres, etc. Quelque étrange que cela puisse paraître au premier coup d'œil, il n'en est pas moins vrai que, même avec ce processus, on obtint toute une série de guérisons. Nous ne sommes d'ailleurs pas embarrassés au-

jourd'hui, quand nous cherchons à nous expliquer ces résultats. Et d'abord, nous pouvons admettre des actions réflexes, dont les unes concernent les voies vaso-motrices et exercent aussi leur influence sur la lésion elle-même (peut-être même déploient-elles des effets trophiques, d'une manière encore inconnue); les autres sont transportées sur les voies motrices paralysées et y exercent une influence antiparalytique, comme je vous l'expliquerai plus tard, à propos des paralysies. Au reste, il est permis de croire, comme Brenner l'a démontré en détail, que, dans les parties périphériques elles-mêmes, soit par l'effet de la lésion cérébrale en soi, soit par le repos longtemps forcé et par l'inertie des membres paralysés, toute sorte de troubles nutritifs moléculaires et autres, se sont produits, qui sont ensuite supprimés par le courant électrique. De cette façon, on réduit le trouble fonctionnel à sa grandeur réelle, déterminée par l'anatomie.

Voilà pourquoi, dans tous les cas qui s'y prêtent, on doit tenir compte du traitement périphérique. C'est précisément dans les formes morbides invétérées et non encore traitées par l'électricité, que l'on trouve des guérisons d'une rapidité surprenante, quoique partielles.

Avant de parler des formes spéciales des affections cérébrales, qui peuvent devenir l'objet de l'électrothérapie, permettez-moi de faire quelques courtes réflexions sur *l'électrodiagnostic dans les maladies cérébrales ;* ces réflexions ne peuvent s'appliquer qu'aux nerfs moteurs et aux muscles ; nous pouvons laisser de côté les nerfs sensibles et ceux des sens, en réservant pour les chapitres spéciaux le peu que nous en savons.

En thèse générale, on peut dire que : *l'excitabilité électrique des nerfs moteurs et des muscles reste le plus souvent invariable*, aussi bien sous le rapport de la quantité que sous le rapport de la qualité, *dans les maladies cérébrales et spécialement dans les paralysies qui émanent du cerveau.* Cette règle souffre toute une série d'exceptions, que l'on peut aisément spécifier, mais qui n'ont pas d'importance pratique.

Une faible *élévation de l'excitabilité électrique* se manifesta assez souvent dans les paralysies apoplectiques, peu de temps après leur apparition et, dit-on, aussi dans les paralysies accompagnées de contractures, mais elle est ordinairement insignifiante et ne tarde pas à disparaître. On trouve quelquefois des phénomènes analogues dans certaines variétés de crampes, qui peuvent être d'origine cérébrale, comme par exemple la *chorea minor*. Je ne sais s'il faut ranger ici la tétanie avec son élévation si considérable d'excitabilité.

On a trouvé quelquefois une *modification qualitative de l'excitabilité galvanique des nerfs*, dans des tumeurs cérébrales et dans d'autres af-

fections et, incidemment aussi dans les psychoses; mais tout cela n'est pas d'une importance diagnostique notable.

Une simple diminution de l'excitabilité électrique (sans modification qualitative et sans réaction de dégénérescence) se rencontre quelquefois dans les hémiplégies, dont est frappée la jeunesse et même l'enfance (après une encéphalite, une hémorragie) chez lesquelles se manifeste aussi un retard dans la croissance des os et dans la nutrition des muscles.

Enfin la réaction de dégénérescence se produit quelquefois là où les nerfs du cerveau (facial, trijumeau, hypoglosse et accessoire), ont éprouvé une grave lésion, à la base du crâne, comme par exemple dans les tumeurs de la base, fractures du crâne, etc., ou dans des cas où les régions centrales des nerfs moteurs du cerveau sont malades (comme, par exemple, la réaction partielle de dégénérescence dans la paralysie bulbaire progressive, la complète dans des tumeurs de la protubérance, etc.), ou enfin, dans des cas très rares, même là où une dégénérescence descendante et secondaire des voies pyramidales empiète sur les colonnes antérieures grises de la moelle épinière et provoque ainsi l'atrophie dégénérative dans la zone des régions nerveuses médullaires.

Mais, dans les paralysies cérébrales si nombreuses après l'hémorragie ou l'embolie, l'excitabilité électrique reste ordinairement sans modifications, souvent pendant dix ans, et après cela, même avec des méthodes d'exploration perfectionnées, on ne peut constater la moindre différence entre les deux côtés.

Je vais vous donner maintenant de courtes *indications concernant le traitement des différentes formes de maladies;* elles ne peuvent naturellement pas entrer dans tous les détails et pratiquement elles peuvent, dans les différents cas, subir toute sorte de modifications. Ses nuances individuelles sont d'ailleurs si considérables qu'on ne peut ici que donner des instructions générales en ce qui concerne le traitement.

Parmi les *troubles fonctionnels du cerveau*, je n'en ai plus qu'un petit nombre à signaler. Les plus importants (chorée, épilepsie, hystérie, paralysie agitante, etc.), m'occuperont d'une manière spéciale dans mes leçons prochaines; quant aux psychoses, je vais en parler immédiatement. Occupons-nous donc, en première ligne, de la *névrosthénie cérébrale*, forme morbide si fréquente, qui a été décrite récemment sous différents noms et à laquelle on a maintenant assigné une place fixe dans la nosologie. Ses principaux symptômes sont une pression à la tête, une lourdeur de tête, insomnie, dégoût et incapacité de travail, état d'hypochondrie et de dépression, troubles vaso-moteurs, différents

états d'anxiété pathologique, battements de cœur, etc. Cette affection se manifeste sous d'innombrables nuances.

Galvaniquement, on doit la traiter, *en traversant la tête, longitudinalement, tranversalement et obliquement*, avec des courants entièrement faibles et stables. D'après Löwenfeld, il faudrait peut-être déterminer la direction des courants plus exactement, de façon à ce que, dans le cas de congestion, on applique sur le front le pôle positif et, dans des cas d'anémie, le pôle négatif sur le devant du front, etc. Bien des fois il est aussi utile d'employer successivement les deux directions de courants. On peut aussi essayer *une méthode polaire rigoureuse*, en plaçant l'un des pôles (la grande électrode à tête) sur le vertex et sur le sinciput, l'autre, aux pieds, suivant le choix, l'An ou la Ka à la tête, d'une à cinq minutes. On peut encore appliquer ce procédé pour l'emploi de la *galvanisation centrale*, d'après Beard (voir plus haut, page 251). Enfin, dans beaucoup de cas, la galvanisation du sympathique et de la moelle cervicale, d'après les méthodes connues, est d'une grande utilité.

Pour le *traitement faradique*, on recommande en première ligne une *douce faradisation de la tête* au moyen de la « main faradique » ou de la grande électrode à tête. Le mieux est de traverser la tête longitudinalement (le pôle positif en avant) ou bien aussi une application unipolaire à la tête, tandis que l'autre pôle se trouve aux pieds. De la sorte, on a déjà préparé la transition vers la faradisation générale (voir plus haut, page 248) qui, dans beaucoup de cas, est d'une très grande utilité. Rumpf paraît aussi avoir obtenu d'excellents résultats en employant, pour la peau, le pinceau faradique dans quelques-unes des formes morbides rentrant dans cette question.

Commencez, en pareil cas, avec précaution, en ayant de faibles courants et de courtes séances ; ces malades-là sont souvent très irritables. Si les débuts sont supportés patiemment, vous pouvez passer à des actions plus énergiques, surtout avec le courant faradique. Les séances galvaniques ne doivent pas durer plus de 1 $\frac{1}{2}$, 3 ou 5 minutes. Avec la faradisation, on peut aller de 5 à 10 minutes. On peut tenir de trois à six séances par semaine. Il faut ordinairement faire durer le traitement pendant un assez long espace de temps.

Les *insomnies* qui, chez tant de malades, jouent un si grand rôle et sont pratiquement très importantes, peuvent être traitées absolument de la même manière. L'expérience de tous les thérapeutes leur a souvent appris que, par le traitement électrique des parties les plus diverses du corps, mais surtout de la tête et du cou, on provoque assez fréquemment une envie de dormir évidente et que le sommeil, d'abord inquiété et troublé, devient ensuite meilleur, plus profond et souvent tout à fait normal. Voilà pourquoi on se trouve autorisé à soumettre

pareillement ce symptôme fâcheux à un traitement électrique direct. A cet effet, vous pourrez employer toutes les méthodes que je viens de vous indiquer pour le traitement de la névrosthénie cérébrale. Les résultats sont souvent étonnamment favorables (voir plus haut l'observation 3). Dans beaucoup de cas, le bain électrique paraît aussi exercer une action très salutaire, parallèlement à la faradisation générale. Enfin, je puis aussi recommander, pour différents cas, le port d'un simple élément galvanique à la tête (voir plus haut, pages 256 et suivantes).

Parmi les modifications anatomiques plus palpables du cerveau, il faut ranger tout d'abord les *troubles de la circulation* qui deviennent occasionnellement l'objet d'un traitement électrique, comme par exemple l'*hypérémie* et l'*anémie du cerveau*. On peut ici se laisser guider par les indications de Löwenfeld : direction longitudinale du courant galvanique à travers la tête ; dans l'hypérémie l'An sur le front ; dans l'anémie, la Ka sur le front (c'est-à-dire plus exactement sans doute dans l'hypérémie, la Ka, dans le voisinage des centres vaso-moteurs, dans la moelle cervicale ; dans l'anémie, l'An, *ibidem* à la nuque). — Joignez-y le traitement convenable du sympathique du cou et de la moelle cervicale. De plus, il y avait à rechercher pour le sympathique si l'emploi du pôle négatif ou du pôle positif sur le ganglion supérieur exerce une influence différente sur la circulation. Un courant faradique modéré, longitudinal et traversant la tête peut bien aussi agir sur la circulation dans le crâne (Löwenfeld) ; il en est de même d'une action réflexe ayant la peau pour point de départ, au moyen du pinceau faradique, ce qui a donné de bons résultats à Rumpf dans les hypérémies. On se demande si le même procédé pourrait être utile aussi contre l'anémie avec des courants relativement plus intenses.

Mais l'objet de beaucoup le plus fréquent et peut-être aussi le plus important de tous pour l'électrothérapie de cette sphère a été de tout temps l'*hémorragie cérébrale*, l'apoplexie cérébrale avec ses paralysies consécutives, hémiplégies ou monoplégies, avec ou sans anesthésie simultanée, avec ou sans contractures secondaires, aphasie ou anarthrie, déviation de la langue ou du visage, participation des organes du cerveau, etc. Ces formes de maladie, extrêmement fréquentes, ont été jadis les seules affections cérébrales que l'on ait traitées par l'électricité ; à l'époque de la faradisation, on n'a agi que sur la périphérie, et depuis, à l'instar de R. Remak, aussi directement sur le cerveau et sur le foyer de la maladie lui-même.

Ici, avant toutes choses, se présente à nous la question bien des fois débattue de savoir quand, à quel moment, après le début de l'hémorragie et de la paralysie on peut commencer le traitement électrique, quand il doit être institué ? A cette question, on a répondu de bien des manières différentes ; d'un côté, Remak a voulu utiliser les actions catalytiques du courant, pour la résorption plus rapide de l'extravasat et pour combattre l'inflammation réactive ; il conseille donc de commencer le traitement galvanique de très bonne heure, une ou quelques semaines après le commencement de l'hémorrhagie ; d'un autre côté, quelque savants, craignant une excitation inopportune et la recrudescence de l'hémorragie, ont recommandé instamment de ne pas entreprendre trop tôt le traitement électrique et d'attendre au moins six mois après l'hémorragie. La vérité pourrait ici, comme souvent, se trouver dans le juste milieu. Le plus grand mérite, dans une guérison, revient incontestablement à la nature et nous ferons bien de déranger le moins possible le procédé que suit la nature et d'attendre patiemment qu'elle ait développé et réglé son plan. En tout cas, immédiatement après l'hémorragie, il faut être prudent, pour accorder du repos au cerveau, aux vaisseaux et au cœur si excitables. D'autre part, avec un peu de prudence dans l'emploi du courant, on ne court pas un grand danger assurément. Je *commence* donc, en pareil cas, le traitement électrique, environ *trois ou quatre semaines après le commencement de la paralysie*. Dans des cas très légers, on peut s'y prendre encore plus tôt ; mais, dans des cas plus graves, et quand on a affaire à des individus très irritables, que la circulation est fort excitée et que les vaisseaux sont malades sur une large échelle, on fera peut-être bien d'attendre encore plus longtemps. Ici encore, les différents cas varient naturellement beaucoup.

Une grande prudence, cela va de soi, est de rigueur dans toutes ces maladies, où il faut tenir compte de l'état de la circulation, des anévrismes miliaires et du danger de nouvelles hémorragies dont ils peuvent être cause, surtout quand il s'agit d'individus déjà fort avancés en âge. Naturellement, pour le traitement direct des hémorragies cérébrales, il ne faut prendre exclusivement en considération que le *courant galvanique*. La méthode de son emploi consiste à traverser la tête longitudinalement, transversalement et même, si c'est possible, obliquement, de la manière déjà plus d'une fois indiquée. Comme il s'agit le plus souvent d'hémorragies dans la région des gros ganglions de la capsule interne, ce sera la direction transversale à travers la partie postérieure des tempes, qui entrera en première ligne ; il en sera de même de la direction oblique, allant de cette région à la nuque. Plus les symptômes indiqueront qu'il s'agit d'un foyer dans le voisinage de la face supérieure du cerveau (troisième circonvolution

frontale, aphasie, circonvolutions centrales), plus vous avancerez vers cette place avec l'autre électrode (voir fig. 28, page 262). On a l'habitude de placer l'An du côté de la lésion, dans la croyance qu'elle agit d'une manière moins excitante et qu'elle est moins dangereuse ; mais on peut se demander s'il n'y a pas moyen quelquefois de s'y prendre autrement, car il est difficile de décider si, dans des cas pareils, on doit accélérer ou ralentir la circulation. Cela doit probablement varier suivant les cas ; au bout du compte, la question n'est pas aussi importante qu'on pourrait le croire. La durée et la fréquence des différentes applications se règlent selon l'habitude. Ajoutez ensuite à cela la galvanisation bilatérale du sympathique, d'après la méthode connue.

Dans tous les cas quelque peu anciens, surtout dans ceux avec contractures dans les parties paralysées (par dégénération descendante des voies pyramidales), vous emploierez utilement la direction oblique, parce qu'ainsi, toute la voie de conductibilité motrice jusqu'aux pyramides, est impressionnée. — A cela vous joindrez ensuite le traitement de la moelle épinière, tel que je le décrirai plus tard.

En outre, on fera bien, presque toujours, de ne pas négliger le traitement symptomatique périphérique ; contre la *paralysie,* vous emploierez labilement la Ka (l'An étant appliquée à la nuque); vous fermerez à plusieurs reprises le pôle négatif ou vous faradiserez les nerfs et muscles paralysés ; contre l'*anesthésie*, on peut employer le même procédé ou les méthodes de Vulpian et de Rumpf ; contre les contractures, vous pourrez renouveler les expériences de Remak : relâchement des muscles par de forts courants stables ou une interruption réitérée du courant ou par des courants faradiques très forts ; ou, d'après Lange : forte faradisation des muscles contracturés, puis leur extension passive, fixation de l'extrémité dans la plus grande extension possible, sur une attelle, puis légère faradisation des antagonistes plus fortement paralysés (des extenseurs). Contre l'aphasie, l'anarthrie, les difficultés quelconques de déglutition, l'hémianopie, la surdité, etc., les méthodes usuelles. Pour toutes ces questions, je vous renvoie à mes futures leçons.

Les résultats du traitement électrique dans les hémorragies et leurs conséquences, sont excessivement variables, maintes fois brillants, souvent négatifs, à tel point, que l'on ne peut guère communiquer à cet égard, des données plus positives ; mais, en tout cas, la tentative d'un traitement électrique est justifiable dans presque tous les cas.

Contre les *foyers de ramollissement du cerveau, produits par la thrombose* et l'embolie, la *névrose anémique* avec ses conséquences ordinaires, depuis l'attaque d'apoplexie jusqu'à l'hémiplégie avec contractures, anesthésie, aphasie, etc., il faut employer le même procédé que pour les hémorragies, d'autant plus que, bien des fois, on est dans l'impos-

sibilité d'établir, avec certitude, le diagnostic des deux formes de l'hémiplégie apoplectique.

Ici peut-être, faudrait-il surtout tendre à augmenter l'afflux du sang, rétablir et favoriser la circulation collatérale. Ainsi dans la direction longitudinale, à travers la moitié correspondante du crâne il faut placer l'An à la nuque, et dans la direction transversale, l'appliquer du côté de la lésion. Au reste vous devez agir ici absolument comme pour les hémorragie cérébrales.

Contre les autres lésions anatomiques du cerveau, telles que *l'inflammation, les dégénérescences, l'atrophie, la sclérose, l'hydrocéphalie*, etc., le procédé électrothérapeutique est en général identique.

Dans les *formes de maladie plus diffuses* (méningite chronique, périencéphalite diffuse, sclérose multiple, hydrocéphalie, etc.), on recommande spécialement un courant dont le trajet traverserait longitudinalement le crâne ou obliquement des deux côtés au moyen de très grandes électrodes (et sans doute aussi avec une direction de courant alternante à cause des actions catalytiques désirées) ; en outre, le traitement du sympathique et de la moelle cervicale. Par forme d'essai, vous pouvez en tout cas, employer l'action réflexe, à partir de la peau et, de plus, la faradisation générale et la galvanisation centrale.

Dans *des maladies* nettement *locales*, les applications doivent naturellement concorder avec le siège de la lésion ; ajoutez-y éventuellement le traitement symptomatique et périphérique commandé par un cas isolé.

Il ne faudra pas, dans de pareils cas, perdre tout de suite courage, Messieurs ! Il survient quelquefois, même dans de graves maladies organiques, des améliorations et des guérisons tout à fait inattendues; je me souviens moi-même de trois cas, dans lesquels des lésions organiques indubitablement graves (avec amaurose, violent mal de tête, vomissements, paralysies partielles, crampes, etc.,) de sorte que le diagnostic indiquait presque avec certitude une tumeur et dans lesquels cependant, contre toute attente, se manifesta une amélioration durable et presque une guérison. Dans un autre cas de maladie grave, en apparence désespérée, du cerveau (et des méninges), avec de sérieux accès d'épilepsie, une démence très accentuée, un tremblement intense et général, une parésie avec tensions musculaires et exagération des réflexes tendineux, etc., se manifesta, après un traitement mixte (électrique et médicamenteux, etc.), qui avait duré plusieurs années, une amélioration extraordinaire sous tous les rap-

ports. Des cas semblables ravivent le courage chancelant et la persévérance en fait de traitement ; car s'ils font espérer d'une manière générale la possibilité et la tendance à une réorganisation et à une guérison, l'amélioration peut certainement être hâtée par un traitement électrique prudent et judicieux.

Je veux encore mentionner un peu plus spécialement les maladies bulbaires seules, qui forment la transition aux maladies de la moelle épinière, mais qui sont rangées parmi les affections cérébrales, à cause de la place que la moelle allongée occupe dans le crâne et de ses rapports intimes avec les nerfs du cerveau, en fait de traitement électrothérapeutique.

La forme la plus fréquente des maladies bulbaires, *la paralysie progressive bulbaire* (l'atrophie musculaire progressive, dans la région des noyaux moteurs de la moelle allongée), doit assurément être déclarée incurable ; les prétendues guérisons de cette maladie, racontées par Benedikt, se rapportent à d'autres formes de maladie. Quoi qu'il en soit, on peut, même dans cette affection, obtenir par le traitement électrique quelque soulagement, un état momentanément stationnaire ou du moins des arrêts à la marche trop rapide de la maladie. Mais il existe encore toute sorte de formes de maladie du bulbe, contre lesquelles l'électricité peut souvent rendre des services satisfaisants et même éclatants ; j'ai moi-même publié différents cas de ce genre (voir plus haut les observations 16 et 17) ; quelques-unes des observations de Benedikt rentrent dans la même catégorie.

La méthode du traitement, le traitement direct seulement au moyen du courant galvanique, consiste à conduire le courant transversalement d'une façon stable à travers les processus mastoïdes (attendu qu'il s'agit le plus souvent d'une maladie latérale — avec une direction du courant alternante) ou longitudinalement, du front à la nuque, incidemment aussi suivant une direction oblique déjà souvent mentionnée. Le seul point réellement important, c'est que la moelle allongée soit toujours placée exactement entre les deux électrodes. Ajoutez-y ensuite de nouveau la galvanisation du sympathique et de la moelle du cou (en montant ou en descendant, stablement et labilement, à travers la colonne cervicale, depuis les vertèbres supérieures de la poitrine jusqu'à la nuque). — Dans la plupart des cas, il est très utile de provoquer une série de mouvements de déglutition, de la manière indiquée plus haut (page 117) de dix à vingt, dans chaque séance ; de plus avec cela, la galvanisation périphérique et la faradisation des régions névro-musculaires participant, d'une manière prépondérante, à la paralysie et à l'atrophie (langue, lèvres, voile du palais, éventuellement aussi, muscles des yeux et de la mastication, phrénique, etc.).

Le traitement de ces maladies bulbaires exige le plus souvent de faibles courants, de courtes séances et de la persévérance.

Dans des *maladies cérébrales* réellement *incurables*, vous ne pouvez que très rarement soulager le patient à l'aide du courant électrique. Toutefois vous pourrez, dans certains cas, *experientia docet*, essayer si vous ne pourriez pas, par hasard, agir favorablement sur quelques symptômes, tels que le mal de tête, les insomnies, l'état moral, ou l'anesthésie, la paralysie, les troubles de la vue, les difficultés de la déglutition, etc., au moyen du courant électrique et adoucir de la sorte les souffrances des malades. Les processus à suivre devront naturellement être conformes à ce que nous avons dit jusqu'ici.

L'ÉLECTROTHÉRAPIE DES PSYCHOSES

DIX-HUITIÈME LEÇON

Sommaire : Introduction. — Notices historiques. — *Travaux d'Arndt et leurs résultats.* — Coup d'œil rapide sur la série des cas que nous avons sous les yeux. — *Actions utilisables* du courant électrique. — Règles et *méthodes pour le traitement électrique* des formes différentes de psychoses. — Traitement de quelques symptômes.

En ce qui concerne un groupe d'affections cérébrales et précisément un des plus importants, on s'est refusé plus que de raison à un emploi large et systématique du courant électrique. Les *affections psychiques* n'ont été jusqu'ici que rarement et relativement, d'une façon tout à fait insuffisante, soumises au traitement électrique. Le fait est d'autant plus remarquable que les meilleures occasions d'essayer, d'une façon systématique et scientifique, ce traitement, se sont offertes aux médecins, par suite de la séquestration d'un grand nombre de ces malades dans des asiles. Un examen *à priori* d'un grand nombre de formes morbides, rentrant dans cette catégorie permet d'espérer, avec quelque certitude, un résultat éminemment favorable de cette médication.

Effectivement, le courant électrique, avec son action thérapeutique, variable suivant les cas, semble appelé, en première ligne, à faciliter des guérisons, dans les psychoses, surtout dans leurs formes initiales et dans leurs débuts, où cependant il s'agit essentiellement de troubles de fonction ou de modifications du cerveau plus fines, nutritives et moléculaires, ou chez lesquelles, avec les méthodes de recherches actuelles, on ne peut guère constater que des changements dans la circulation. Même dans les cas où des lésions anatomiques plus grossières, des processus chroniques d'inflammation et de dégénéres-

cence, forment la base de la psychose, on peut s'attendre, par analogie avec nos autres expériences, à une action favorable du courant électrique.

C'est ce qui a été reconnu tout récemment par différents psychiatres, qui ont exprimé l'espoir de trouver, dans le courant électrique, un agent thérapeutique d'une grande portée pour la psychiatrie. Mais Arndt est le seul qui se soit occupé de la question d'une manière véritablement approfondie et qui ait publié, par suite, une série de travaux détaillés et c'est sans doute à cause du format et de la prolixité de ses publications ainsi que de leur caractère par trop théorique que ses écrits n'ont pas obtenu partout la vogue et le contrôle qu'ils auraient mérité.

Ce qui a été fait avant Arndt et par lui ne signifie pas grand'chose ; vous pourrez d'ailleurs lire dans ses ouvrages l'historique de la question pour les temps antérieurs à notre époque.

Dans la première période du galvanisme, au commencement du XIX[e] siècle, on parla, incidemment, de la guérison d'affections psychiques ; au temps de l'appareil de rotation et d'induction, le traitement électrique trouva ses entrées dans plusieurs hospices d'aliénés et on l'essaya sur une vaste échelle ; mais le courant servit plus souvent d'épouvantail et de mode de correction que de méthode de guérison. Il ne parut salutaire que dans un petit nombre de cas. Dans beaucoup de cas, on le regarda comme directement nuisible et c'est ainsi que ces tentatives furent replongées dans le sommeil de l'oubli, bien que différents écrivains français (Teilleux, Auzouy) aient attribué des résultats tout à fait favorables au traitement électrique des aliénés (avec des courants de contact, voltaïques et faradiques).

Les exhortations de R. Remak, en faveur du traitement des maladies mentales et même des psychoses, par le courant galvanique, restèrent longtemps infructueuses ; seulement Benedikt rapporta, en 1868, quelques cas de résultats heureux du courant galvanique dans les troubles psychiques commençants. Ce savant a d'ailleurs voué à la question une attention incessante et, à plusieurs reprises, il en a vanté l'importance spéciale. Outre les travaux d'Arndt, nous n'avons plus que les publications accidentelles de Neftel, Jolly, Fr. Fischer, Engelhorn, Buch, etc., à mentionner. Le traité le plus récent, dû à la plume du savant et expérimenté Schüle, prédit à l'électrothérapie un brillant avenir dans la psychiatrie et il est probable qu'il ne se trompe pas.

On pourrait résumer à peu près comme suit les indications fournies par Arndt comme résultats de ses longues et pénibles expériences :

« Les courants électriques ne peuvent guérir que les troubles psy-
» chiques qui reposent sur ce qu'on appelle les troubles de fonctions,
» les états anormaux et transitoires de nutrition, ou les troubles de

» circulation, mais ne peuvent contribuer à guérir les dérangements,
» qui reposent sur des modifications organiques plus profondes; mais
» on peut soulager même ces derniers, quand on renonce à l'espoir de
» guérir et qu'on se borne à vouloir calmer le patient.

» Le traitement électrique convient donc particulièrement à des cas
» récents et non à des cas qui durent depuis des années; plutôt aux
» formes vagues et plus légères qu'à celles qui se manifestent par des
» accès orageux, bien que celles-ci même ne doivent pas être com-
» plètement éliminées.

» Une hyperesthésie générale et notamment une hyperesthésie *psy-*
» *chique* très élevée constitue une contre-indication de l'emploi du
» courant électrique.

» Le *courant faradique* agit simplement comme excitant, comme ir-
» ritant; si l'on ne veut obtenir que ce résultat, on peut lui donner la
» préférence; il réussit spécialement dans les *états de simple dépres-*
» *sion*, soit primaires, soit venus à la suite de processus orageux. Dans
» ces occasions, on se borne à une excitation cutanée de différents
» points de la peau; çà et là, on peut faradiser le phrénique pour faci-
» liter la circulation et l'oxydation du sang.

» Par contre le *courant galvanique* présente, outre son action exci-
» tante, encore d'autres actions (modifiantes, changeant l'état moral,
» calmantes, catalytiques); ses actions sédative et assoupissante sur-
» tout, apparaissent avec une grande netteté; il convient donc *pour*
» *presque toutes les autres psychoses*, accessibles au traitement élec-
» trique. Mais pour le succès, la méthode employée (la direction choi-
» sie du courant, le pôle utilisé pour l'action) n'est pas du tout chose
» indifférente; mais très souvent on doit commencer par la déterminer
» d'une manière empirique. S'il existe des états d'excitation accentuée,
» particulièrement sur le terrain de la circulation et de la respiration,
» (dont dépendent d'une manière si multiple et tout d'abord les mani-
» festations psychiques), que l'on choisisse le *courant descendant*. A
» propos d'affections, qui laissent entrevoir *une paralysie* du système
» vasculaire, il faut employer de préférence le *courant ascendant*. Il
» paraît donc que, pour les débuts des psychoses, il faut employer de
» préférence le courant descendant, c'est-à-dire l'action du pôle positif
» et, pour les périodes finales, particulièrement pour les maladies gra-
» ves, le courant ascendant, c'est-à-dire l'action polaire de Ka. Mais,
» pour les aliénés, il ne faut pas diriger le courant à travers la tête; il
» faut le diriger plutôt sur la moelle épinière (et la moelle allongée)
» avec ses importants centres vaso-moteurs, circulatoires et respira-
» toires, éventuellement aussi sur les nerfs périphériques (quand on y
» trouve des états d'excitation, de névralgies, etc.). On ne doit pas,
» dans ces circonstances, repousser absolument la galvanisation de la

» tête ; mais il faut la borner aux cas où l'on ne veut exciter et calmer » que momentanément. » (Mais, dans ses dernières expériences, Arndt a recouru régulièrement à la galvanisation de la tête).

« Le résultat ne se produit d'ordinaire qu'après un traitement de » longue durée ; la force du courant employé doit être suffisante et la » durée de son action dûment prolongée (de dix à trente minutes). »

Schüle s'est approprié ces conclusions, qui, en tout cas, ont encore besoin de plus d'une modification ; il s'en est approprié la substance et il a expérimenté dans beaucoup de cas, à ce qu'il paraît, avec succès. La discussion qui doit former la base de la détermination des méthodes de traitement électrique, dans les psychoses, est due à Arndt, *en majeure* partie et dans ses points les plus importants.

Grâce à la faradisation essentielle et périphérique de la peau et des muscles sur plusieurs points du corps, plusieurs cas de *simple dépression*, de grave apathie et d'indifférence ont été, quelques-uns du moins, guéris, d'une manière étonnante, en fort peu de temps.

Avec *l'application* prépondérante ou exclusive *du courant galvanique sur la moelle cervicale* et sur les nerfs périphériques, on a guéri quelques cas qui présentaient diverses perturbations psychologiques, *des états de dépression et d'exaltation* et qui participaient aussi à toute sorte d'excitations somatiques, à une sensibilité exagérée, à des sensations anormales, à des modifications des pupilles, à des troubles de la digestion, à de la constipation et particulièrement à toute sorte de perturbations vaso-motrices fortement accentuées. Ici l'action stable du pôle positif fut d'une efficacité prépondérante.

Dans toute une multitude d'autres cas, où une influence favorable se fit sentir, mais auxquels on peut, il est vrai, opposer de nombreux insuccès, Arndt a mis sous l'action d'un pôle (ordinairement le pôle positif) la *tête elle-même*, la moelle cervicale, le sympathique, le vague, etc., tandis que l'autre pôle, éloigné de là, était appliqué aux lombes, aux cuisses, à la main ou au pied. C'étaient des cas très différents les uns des autres, pour leurs caractères psychologiques : *états d'exaltation et de dépression, sentiments* très vifs de *frayeur*, plusieurs cas de grave *catatonie*, *aliénation primaire*, *psychoses hystériques*, *psychoses réflexes*, etc.; mais presque tous s'étaient développés sur une base névro et psychopathique et présentaient en grande partie toute sorte de symptômes d'excitation et de faiblesse irritable dans la zone des nerfs vaso-moteurs et circulatoires, des pneumogastriques et de la respiration, des splanchniques et des nerfs génitaux. En général aussi, dans cette occasion, le pôle positif parut avoir une action très favorable sur le système nerveux central ; cependant Arndt a aussi rencontré quelques cas, dans lesquels cette action s'est montrée nuisible, tandis qu'alors le pôle négatif obtenait le succès désiré. Le choix de la

méthode doit donc se faire avec prudence et être modifié chaque fois d'après les résultats obtenus ou les insuccès.

Benedikt nous communique avec son laconisme habituel toute une série d'observations, d'après lesquelles toute sorte de dérangements psychologiques et de symptômes disparurent ou furent améliorés par différentes méthodes de traitement électrique : faradisation générale, galvanisation du dos et du sympathique, galvanisation longitudinale à travers la tête ; lui aussi attache une grande importance au traitement du dos et du sympathique parce qu'il voit, dans les troubles vaso-moteurs d'importantes causes des symptômes psychologiques. Neftel aussi rapporte quelques succès. M. Buch décrit un cas *d'aliénation primaire* aiguë avec des hallucinations, dans lequel l'application momentanée d'un très faible courant (deux éléments), transversalement à travers les tempes produisit, d'une manière évidente, une amélioration notable.

Fr. Fischer vit guérir, en peu de temps, un cas de *mélancolie grave et hypocondriaque*, avec de vives hallucinations de tous les sens, par la galvanisation (longitudinale et transversale à travers la tête). Le même observateur fut redevable d'un brillant succès à la faradisation générale, dans un cas *de mélancolie, avec idées de persécution* et manifestations vaso-motrices intenses. Dès la première séance, il constata une grande amélioration momentanée, qui devint durable à partir de la quinzième séance et aboutit à une guérison complète.

Engelhorn constata pareillement l'excellent effet de la même méthode dans deux cas (de folie épileptique et hystérique), dans lesquels existaient une faiblesse extrême et générale, des insomnies, etc. Löwenfeld aussi a agi d'une manière très heureuse sur plusieurs cas de trouble psychique et d'insomnies, par la faradisation générale.

Hitzig et Schüle rapportent qu'ils ont obtenu des résultats favorables mais momentanés, par le traitement galvanique de la tête et particulièrement de la nuque, dans la paralysie progressive. J'ai traité moi-même toute une série de cas de paralysie commençante, en galvanisant (longitudinalement et obliquement la tête, le sympathique au cou), sans toutefois obtenir de résultats considérables ou même dignes d'être mentionnés.

Dans quelques cas *de mélancolie périodique*, j'ai employé le courant galvanique d'après différentes méthodes ; il parut efficace à plusieurs reprises, mais ne produisit pas pendant quelque temps, de succès éclatants. Dans un cas d'*apathie stupide* prolongée, qui était en voie de guérison, celle-ci fut hâtée, surtout le retour de la voix, par la galvanisation à la tête et au sympathique.

Une revue des travaux publiés jusqu'à ce jour et des indications relatives à l'électrothérapie des psychoses, nous permet toutefois d'affirmer que, dans certains cas, les psychoses peuvent être influencées d'une façon très favorable ou même guéries par le courant électrique, et cela, dans des cas réputés incurables et résistant depuis longtemps à toute autre médicamentation. Toutefois, malgré les pénibles recherches d'Arndt, il n'est encore question ni d'indications suffisamment claires et précises, ni d'une méthode parfaite et appropriée à tel ou tel cas. Il faudra encore recueillir, à cet effet, beaucoup d'autres observations classées systématiquement.

Il résulte maintenant d'une étude plus approfondie, qu'il faut, en première ligne, utiliser les *actions catalytiques* du courant galvanique. La somme des actions que nous comprenons sous cette dénomination, a le plus de chances de combattre énergiquement la somme des modifications moléculaires, nutritives et autres, éventuellement même les troubles plus grossiers, inflammatoires et de dégénérescence qui forment la base des psychoses, quelque incompréhensibles que soient ces deux choses en fin de compte.

En deuxième ligne, il faut s'occuper assurément des actions vaso-motrices des courants électriques et surtout des courant galvaniques ; en effet, l'expérience nous apprend que les nerfs vaso-moteurs jouent un rôle prépondérant dans l'apparition et les formes symptomatiques de beaucoup de psychoses. D'ailleurs, nous pouvons espérer agir indirectement, par une régularisation ou une modification de l'afflux sanguin, sur les conditions de nutrition et de réaction de l'organe central. Ce résultat peut être obtenu, soit que nous agissions en les modifiant, sur les centres vaso-moteurs dans la moelle allongée et dans la moelle cervicale, et les plus récentes recherches de Rieger et de von Forster[1] admetmettent directement cette possibibilité, soit que nous agissions sur le contenu des vaisseaux dans le cerveau, par l'application directe des pôles (comme fait Löwenfeld) sur le crâne. Dans toutes les circonstances nous pourrons utiliser ces puissants effets, quand les cas s'y prêteront.

L'utilisation des *actions modifiantes* du courant est bien moins riche en promesses ; je ne puis m'empêcher de regarder comme trop prématurée la tentative faite par Arndt pour ramener toutes les actions du courant galvanique à l'électrotonus du pôle positif et du pôle négatif des appareils des nerfs centraux, en ne voulant les expliquer que par là. Déjà, d'après des arguments généraux, j'ai dû, dans le passé (voir 1[re] leçon, page 229), me prononcer contre cet usage exclusif de l'action électrotonique pour l'interprétation des résultats thérapeutiques : je le fais ici en insistant doublement, parce que nous avons affaire aux

1. Rieger et von Forster, Auge u. Rückenmark. Arch. f. Ophthalmol. (Tirage à part).

parties les plus compliquées du système nerveux. Qu'est donc un anélectrotonus du cerveau, des centres vaso-moteurs ? Qu'en savons-nous donc ? Je suis certainement le dernier qui ait voulu nier les faits acquis par Arndt, qui n'ait pas voulu reconnaître l'effet différent des pôles ; mais contentons-nous d'abord des faits et cherchons ensuite à en augmenter le nombre, à les contrôler, au lieu de les entourer dès à présent d'explications aussi hypothétiques et de lancer peut-être toute la recherche dans une fausse direction. En tout cas, le fait des différentes affections thérapeutiques des deux pôles, mis par Arndt au-dessus de toute contestation, est du plus haut intérêt et il y a urgence à l'élucider.

Enfin l'action excitante des courants électriques peut être utilisée en psychiatrie ; cela est constaté tout d'abord par l'excitation périphérique des nerfs de la peau et des muscles, excitation de laquelle on peut attendre une influence modifiante sur la fonction et la circulation des organes centraux. Peut-on aussi utiliser une action directement excitante sur le cerveau et la moelle épinière, spécialement sur la moelle cervicale ? C'est là une question encore à résoudre ; toutefois, le fait est probable, et l'on pourrait s'occuper ici d'une partie des effets revendiqués par Arndt comme électrotoniques.

Je suis trop peu expérimenté sur ce terrain vaste et difficile pour pouvoir établir des règles péremptoires, en ce qui concerne le traitement électrique des psychoses ; je me borne donc à de courtes indications, à de simples conseils, qui seront peut-être utiles aux personnes disposées à étudier la question d'une manière plus spéciale.

En première ligne, vos recherches se porteront sur *des cas récents et relativement faciles à traiter*, particulièrement sur les *états psychopatiques, plus vagues et encore incomplets*, sur les anxiétés morbides, avec insomnies, n'ayant pas encore de caractère bien prononcé, etc. ; à ces cas convient bien la simple direction longitudinale (ou la direction oblique) à travers la tête, à peu près suivant la méthode de Neftel. En cela vous pourrez choisir la direction du courant, éventuellement, d'après les indications de Löwenfeld (voir plus haut, page 303) ; vous pourrez en outre accomplir la galvanisation simultanée du sympathique, et, éventuellement, celle de la moelle cervicale.

Si ces cas se relient à une forte anémie, à une faiblesse et à une apathie générale, à une quasi impuissance de la digestion, etc., on est autorisé à essayer la faradisation générale, alternant peut-être avec le traitement galvanique,

Dans des *cas plus graves et plus accusés*, dans la mélancolie caractérisée, dans la stupeur et dans les affections analogues, dans l'excitation maniaque, dans la catatonie, dans les psychoses hystériques et réflexes, etc., vous ferez bien d'imiter Arndt, en appliquant avec une

énergie suffisante, une intensité et une durée croissantes (mais avec prudence !), l'action grandissante et unipolaire du courant galvanique sur la tête, la nuque, le sympathique, etc., tandis que le pôle indifférent est appliqué aux pieds et à l'abdomen (c'est donc à peu près « la galvanisation centrale » de Beard, voir page 251). Le choix de l'électrode différente dépendra alors particulièrement de la qualité des troubles somatiques en présence (principalement vaso-moteurs, circulatoires et respiratoires) et de la direction, exaltation ou dépression des anomalies psychiques. Dans des états d'excitation prononcée (c'est-à-dire surtout dans des périodes initiales) choisissez le pôle positif ; dans les états accentués de dépression et de marasme, dans les phénomènes de faiblesse vaso-motrice et de paralysie (c'est-à-dire particulièrement dans les périodes finales, comme par exemple dans la mélancolie secondaire, dans la mélancolie stupide), prenez au contraire le pôle négatif. Mais n'oubliez pas alors que l'essai décide d'abord de tout et que, maintes fois, c'est précisément le pôle contraire à vos présuppositions théoriques qui se montre le plus efficace.

On ne sait pas encore au juste si des résultats de l'exploration électrique, on peut déduire des règles pour le choix thérapeutique du pôle différent ; quand l'excitabilité s'accroîtra sous vos yeux (élévation quantitative, apparition prématurée de la secousse de fermeture du pôle positif, faible apparition de la secousse d'ouverture du pôle positif), il faudrait alors choisir le pôle positif ; si l'on constatait leur dépression, on choisirait le pôle négatif. Nous possédons, à vrai dire, un recueil d'expériences approfondies sur l'excitation électrique des aliénés (fait particulièrement par Bénédikt et Von Tigges), mais ces expériences ont présenté une telle variété de phénomènes et datent encore du temps où l'épreuve d'excitabilité quantitative n'était pas encore bien connue, si bien que l'on ne peut en déduire des conclusions péremptoires.

Si les méthodes précitées ne conduisent pas au but, on peut en essayer encore d'autres. Quand il y a *stupeur, état presque stupide ou simple dépression,* on peut aussi employer le courant faradique, sous forme d'excitation électrocutanée, sur plusieurs points, ou mieux encore, sous forme de faradisation générale.

Dans la *mélancolie périodique*, il y a, outre le traitement de l'accès même (traitement qui d'ordinaire ne mènera pas au but), celui qui concerne les intervalles lucides pour les prolonger, en d'autres termes, pour empêcher le retour de l'accès ; je vous prie instamment de faire des expériences à cet effet. Comme méthode de traitement, en pareil cas, je vous recommande tout d'abord la galvanisation de la tête, peut-être aussi le port régulier, sur la tête, d'un simple élément galvanique (voir la page 257). Dans la démence paralytique, il faut traiter

la tête, le sympathique et avant tout la moelle cervicale et toute la moelle épinière. Pour cela, Schüle recommande le courant ascendant; encore cela doit-il varier suivant les circonstances. Au reste, vous n'obtiendrez pas grand'chose dans cette psychose, pas plus d'ailleurs que dans toutes celles qui reposent sur de graves lésions organiques.

Dans des états violents d'excitation, manie aiguë, délire furieux, etc., vous ne voudrez sans doute pas procéder à des expériences. Dans l'hyperesthésie nerveuse générale et particulièrement dans l'hyperesthésie psychique, où le simple essai d'un traitement électrique suffit pour émouvoir et effrayer les malades, ce traitement paraît aussi être contreindiqué ou, si on veut absolument l'employer, c'est à condition de l'entourer de toutes les précautions possibles.

Chez bien des aliénés, vous pourrez cependant vous attaquer spécialement à *des symptômes isolés* de la psychose, tels par exemple que l'insomnie, d'après les méthodes publiées récemment (page 309) ; de plus, les *hallucinations*, notamment celles de l'ouïe; si par hasard elles sont reliées à l'hyperesthésie galvanique de l'acoustique, c'est le cas de recourir au procédé, qui sera indiqué plus tard, pour le traitement galvanique du bourdonnement nerveux des oreilles. Jolly n'en a pas retiré de résultats particuliers; par contre, Erlenmeyer prétend avoir obtenu des succès et Fr. Fischer obtint un jour un brillant succès, en galvanisant la tête, lors d'hallucinations de l'ouïe, sans hyperesthésie de l'acoustique. Althaus a vu disparaître, à la suite d'une seule application galvanique sur les centres auditifs, des hallucinations de l'ouïe qui persistaient depuis plusieurs jours.

Les *sentiments d'anxiété* pathologiques sont fréquemment dissipés par la faradisation ou la galvanisation du creux épigastrique et de la région du cœur (Voir plus haut l'observation 3).

Les *anesthésies*, *parésies* et *atrophies* chez les aliénés seront traitées avec les méthodes à indiquer plus tard, contre ces symptômes. L'*anémie générale*, la *dyspepsie*, la *consomption*, la *constipation*, etc., peuvent subir une action salutaire soit à l'aide de la faradisation générale, soit au moyen de différentes applications électriques locales. (Nous en reparlerons plus tard).

Il est clair qu'ici s'ouvre encore pour les chercheurs un champ vaste et fécond ; mais il est clair aussi qu'un procédé large et systématique peut seul faire faire des progrès sur ce terrain. Ce sont naturellement surtout les hospices et asiles d'aliénés qui sont appelés à favoriser les efforts faits pour soulager ou guérir les aliénés. Mais je suis tenté de croire que les maisons de santé ouvertes, qui s'élèvent aujourd'hui de tous côtés pour le traitement des maladies nerveuses, seraient en position de faire des expériences étendues, parce que c'est là que s'accumulent les formes récentes, légères, vagues, guérissables, les personnes

irascibles, ce qui constitue les signes de début avant-coureurs de psychoses plus graves. Ici l'on peut aisément, en s'y prenant à temps, prévenir de très graves maladies. Puissent donc les médecins attachés à ces établissements adopter et utiliser systématiquement le traitement pour leurs malades! Il faut naturellement alors se faire une loi de ne choisir que des cas aussi simples et aussi schématiques que possible, dans l'intérêt de la fondation et du développement des méthodes électrothérapeutiques.

II. Maladies de la moelle épinière

Bibliographie: Ranke, Ueber d. krampfstill. Wirkung des const. elektr. Stroms. Zeitschr. f. Biol. II. P. 398. 1866. — W. Erb, Krankheiten d. Rückenmarks u. verlängerten Marks. v. Ziemssen's Handb d. spec. Path. XI. 1. 1876; 2e édit. 1878. — E. Leyden, Klinik d. Rückenmarkskrkh. I. P. 179. 1874. — Rieger u. v. Forster, Rückenmark u. Auge. Arch. f. Ophthalmol. 1881. — Onimus et Legros, Aperçu général sur l'influence des courants électr. dans les affect. d. l. moelle. Gaz. des hôp. 1871. No. 57 — 62. — Flies, Galvanotherap. Mittheilungen. Dtsch. Klinik. 1868. — L. Löwenfeld, Ueber d. Behandlung v. Gehirn- u. Rückenmarkskrankheiten mittelst des Inductionsstroms. München. 1881. — Seeligmüller, Eine neue Elektrode z. Galvanisirung d. Rückenm. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1881. Nr. 12. — Gimbert, Note sur un cas de congestion rhumatismale de la moelle, guéri par les cour. continus. Lyon méd. 1871. No 22. — Hitzig, Zur Pathologie u. Therapie entzündl. Rückenmarksaffectionen, Virch. Arch. T. 40. P. 455. 1867. — Lewin, Ueber complete Paraplegie in Folge von acuter Myelitis u. d. el. Behandl, derselben. Deutsche Klinik. 1875. Nr. 11. — R. Remak, Ueb. d. Behandl. d. Tabes dors. mit const. galv. Strömen. Sitzgsber. d. Hufeland'schen Gesellsch. du 26. Mars 1858. — Galvanother. P. 238. 443 et suiv. — Applicat. du cour. constant, etc. p. 36. — v. Krafft-Ebing, Ueber Heilung u. Heilbarkeit d. Tabes durch den const. galv. Strom. Dtsch. Arch f. klin. Med. IX. P. 274, 1872. — Fr. Richter, Zur Therapie der Tabes dorsualis. Ztschr. f. pract. Med. 1874. Nr. 48. — E. Mendel, Zur Therapie d. Tabes dors. Ibid. 1874. Nr. 39. — Mor. Meyer, Ueber d. diagnost. u. therapeut. Bedeutung schmerzhafter Druckpunkte d. Wirbelsäule. Berl. klin. Woch. 1875. Nr. 51. — Brenner Auffindung von Schmerzpunkt. längs d. Wirbelsäule u. d. Nervenstämme. Berl. klin. Woch. 1880. Nr. 21. — Fr. Schultze, Die Heilbarkeit d. Tabes dors. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. P. 232. 1881. — Neftel, Die galv. Behandl. d. Tab. dors. nebst Bemerkungen üb. d. abnorm. galv. React. d. sensibl. Hautnerven. Ibid. XII. P. 616. 1882. — Rumpf, Aus d. Gebiete d. Nervenpathologie u. -Therapie. Aerztl. Vereinsbl. 1881. Nr. 10. (Avril) P. 108. — Mittheilungen aus d. Gebiete d. Neuropathol. u. Elektrother. Dtsch. med. Woch 1881. Nr. 32. 36. 37. — Zur Behandl. d. Tabes dors. mit d. farad. Pinsel. Neurolog. Centralbl. 1882. Nr. 1 u. 2. — W. Erb, Ueber spastische Spinalparalyse. Virch. Arch. T. 70. 1877. — E. Hitzig et Th. Jürgensen, Zur Therapie d. Kinderlähmung. Dtsch. Arch. f. klin. Med. IX. P. 330. 1872. — W. Erb, Ueb.

acute Spinallähmung bei Erwachsenen u. üb verwandt. spinale Erkrankgn. Arch. f. Psych. u. Nerv. V. P. 758. 1875. — Bouchut, De l'emploi des cour. contin. dans la paralysie essentielle de l'enfance. Bull. de thérap. 15 août 1872. — Seeligmüller Ueb. spinale Lähmungen im Kindesalter. Gerhardt's Handbuch d. Kinderkrankh. 1880. — Ueber d, spinale Kinderlähmung. Jahrbuch f. Kinderheilk. N. F. XII et. XIII. — Fr. Müller, Die acute atrophische Spinallähmung der Erwachsenen. Stuttgart 1880. — Nesemann, Die Heilung eines bis zur vollständ. Lähmung aller Extremitäten vorgeschrittenen Falles von progress. Muskelatrophie (?) mittelst des galv. Stroms. Berl. klin. Woch. 1868. Nr. 37; v. aussi Wagner, Berliner klin. Woch. 1869. Nr. 52. — N. Friedreich, Ueber progress. Muskelatrophie etc. Berlin 1873. — M. Bernhardt, Abnorme elektr. Erregbarkeitsverhältnisse in einem Falle von (progressiver) Muskelatrophie. Ztschr. f. klein. Med. To. V. 1882.

DIX-NEUVIÈME LEÇON

Sommaire : Introduction. — *Bases physiologiques et théoriques* de l'électrothérapie de la moelle épinière. — *Faits thérapeutiques.* — *Discussion* de certains cas. — Conclusions à en déduire. — Insuccès thérapeutiques. — Formes d'affections médullaires dans lesquelles l'on peut espérer des succès électrothérapeutiques ? *Méthodes* et technique de l'électrothérapie de la moelle épinière. — *Traitement direct:* Action polaire et de direction. — Méthodes de l'application dans les maladies circonscrites et dans les maladies étendues. — *Traitement indirect* en prenant le sympathique pour point de départ; traitement combiné du sympathique ; en prenant la peau pour point de départ; d'une manière réflexe. — Excitation diplégique. — Traitement des points de pression et de douleur. — *Traitement symptomatique.*

Arrivés à l'électrothérapie des maladies de la moelle épinière, nous nous trouvons sur un terrain plus solide que ne l'est celui des maladies mentales. Nous possédons ici des expériences bien plus nombreuses ; il y a déjà bien plus longtemps que les maladies de la moelle épinière sont l'objet d'études électrothérapeutiques plus approfondies et plus complexes ; d'ailleurs la pathologie de la moelle épinière s'est développée quelque temps plus tôt que la pathologie cérébrale.

Remak a eu le mérite d'avoir entrepris et développé le traitement électrique des maladies de la moelle épinière avec toute l'énergie de son talent. Ses efforts ne furent que médiocrement entravés par la croyance de savants distingués qui furent longtemps persuadés que la moelle épinière ne pouvait être atteinte par aucun courant électrique, quel qu'il fût, dirigé par la main de l'homme. Même sans la réfutation expérimentale de cette erreur, le poids des faits accumulés aurait suffi pour démontrer les succès évidents du traitement électrique, dans de nombreuses maladies de la moelle épinière, en dépit des sceptiques, obstinés sur ce point. De toutes parts, on a commencé à combattre les maladies de la moelle épinière au moyen de courants électriques et surtout galvaniques et les différents thérapeutistes ont publié les heureux succès qu'ils ont dus à ce traitement. D'un autre côté, on

ne peut nier que ces réussites furent contrebalancées par un nombre d'insuccès égal et quelquefois même supérieur à celui des succès ; de plus, dans un grand nombre de cas, on n'a obtenu que des succès mesquins ou partiels. Malgré cela le nombre des faits positifs et permettant des conclusions ultérieures est si grand sur ce terrain que le courant électrique a conquis une place sûre et éminente dans la thérapeutique des maladies chroniques de l'épine dorsale. Or toute l'électrothérapie repose en général sur ces expériences cliniques et thérapeutiques.

Car ce que nous savons, d'après des expériences physiologiques, de l'action de l'électricité sur la moelle épinière, est très précaire et nullement propre à provoquer un jugement favorable en faveur de l'utilisation thérapeutique des courants électriques ou à fournir des renseignements sur le mode et la manière de les employer. Je vous renvoie au peu que je vous ai communiqué antérieurement (7e leçon, page 115), à propos de l'électrophysiologie de la moelle épinière et vous avouerez que cela est insuffisant pour nous fournir des données positives sur l'usage thérapeutique des courants électriques, dans les lésions de la moelle épinière.

Mais grâce à nos connaissances générales sur l'action des courants, à nos nombreuses expériences thérapeutiques sur les nerfs périphériques et sur d'autres organes du corps, nous avons été en droit de compter, comme nous l'avons dit (16e leçon), à propos des maladies cérébrales, sur toute une série d'actions curatives déterminées sur la moelle épinière malade, quoique nous eussions à notre disposition bien moins de bases expérimentales que pour le cerveau.

Ainsi nous avons pu, dans beaucoup de cas, espérer des *actions catalytiques* du courant une influence salutaire sur des troubles, plus ou moins grossiers, de la nutrition, sur les différentes formes et terminaisons de l'inflammation, sur les processus de dégénérescence chronique, sur ce qu'on appelle les maladies fonctionnelles de la moelle épinière, etc. ; les *actions vaso-motrices* des courants électriques paraissent non moins utiles dans des troubles de la circulation et dans le but de faire disparaître les troubles de la nutrition et cela d'autant plus que des expériences récentes prouvent d'une manière de plus en plus péremptoire que, par la voie indirecte aussi (moins par les voies vaso-motrices, par le sympathique, que d'une manière réflexe, en partant de la peau), une influence peut être exercée sur la circulation et l'afflux sanguin dans la moelle épinière aussi bien que dans le cerveau ; enfin il n'a pas été possible de nier l'utilité des *actions excitantes et modifiantes* des courants électriques sur la moelle épinière dans de certaines maladies (notamment dans des troubles fonctionnels, dans les états d'excitation ou de faiblesse, dans certaines formes de crampes,

dans certaines formes fonctionnelles de paralysie), quelque peu transparents que soient ces effets au point de vue physiologique, quelque peu élucidée que peut être d'ailleurs la nature de la maladie au point de vue pathologique. A tout prendre, il est certain que l'on devait compter spécialement et *à priori* sur l'efficacité des effets dits catalytiques (y compris les vaso-moteurs, comme l'a fait remarquer en premier lieu Remak ; de plus, la méthode, suivie par la plupart des observateurs, prouve que l'on comptait en première ligne sur ces effets.

Mais toutes ces considérations, émises *à priori*, ont dû rester de pures chimères, tant que leur exactitude n'a pas été démontrée par des expériences pratiques. La conviction n'a pu tout d'abord être entraînée que par des recherches thérapeutiques, par une large et multiple expérimentation. Et cette conviction est faite depuis longtemps ; l'expérience pratique cite quantité de guérisons, positives et incontestables, obtenues dans les affections les plus diverses de la moelle épinière ; elle nous a appris que, dans beaucoup de cas, nous pouvons aboutir à la guérison et par quelle voie ce résultat est possible et même par une voie qui n'avait pas été prévue *à priori*. Vous en trouverez la preuve dans les quelques observations péremptoires que nous publions ci-contre (cette quantité pourrait être fort augmentée) :

18° *Observ. de Hitzig*. — Méningite spinale subaiguë, 33 ans, sergent ; mars 1865, chute de cheval suivie de longues douleurs dans le dos. — Mai 1865, inflammation de la poitrine et affection de l'estomac (ulcère ?). — A partir de juillet 1865, souffrances plus grandes, douleur dans le dos, souffrances excentriques aux extrémités, hyperesthésie générale de la peau ; fourmillement et sensation d'engourdissement dans les jambes ; secousses musculaires totales et partielles ; diminution de l'activité motrice ; incontinence d'urine. Plus tard, grande indécision dans les mouvements, surtout dans l'obscurité ; il ne peut marcher que courbé, à cause de douleurs intenses dans le dos. Longues insomnies. — État en janvier 1866 : grande faiblesse dans les mouvements ; attitude courbée ; le patient chancelle beaucoup quand il a les yeux fermés. — Pupilles normales ; sensibilité troublée à un haut degré ; la sensibilité au toucher est émoussée et il existe une hyperesthésie prononcée ; forte sensibilité de la colonne vertébrale à la pression. — Traitement ultérieur (avec nitrate d'argent, iode, dérivation) sans succès. *Traitement galvanique avec courants descendants stables, à travers le dos.* Après huit séances, sommeil tranquille pendant sept heures ; presque plus de souffrances spontanées ; sensation de soulagement dans les jambes. Le traitement continuant, on constate que *la galvanisation du sympathique* a exercé une influence salutaire sur l'ensemble du corps. Ensuite, on traite les nerfs cruraux, aussi à l'aide de courants descendants. *Après un traitement de 6 semaines*, plus de symptômes nerveux ; il ne reste qu'une médiocre douleur lors d'une pression sur plusieurs espaces invertébraux.

Pendant 9 mois, le patient eut à faire des travaux pénibles ; puis, à la suite d'un effort et d'un refroidissement, il eut une rechute avec de nouveaux

symptômes très accentués et très graves, dont il fut débarrassé presque complètement par le même traitement galvanique prolongé pendant 2 ou 3 mois.

19° *Observ. personnelle. Méningite spinale chronique (?).* Hypérémie de la moelle épinière (?). — Adolescent de 15 ans, fut atteint, en février 1870, d'une maladie que l'on prit pour une inflammation cérébrale (mal de tête, vertige, vomissements, syncopes d'une longue durée). Depuis ce temps, nombreux maux de tête, santé moins bonne qu'auparavant. Depuis août 1870, beaucoup de douleurs aux lombes et au côté gauche. A partir de décembre 1870, plus grande faiblesse dans les jambes; il se fatigue vite, sensation de fourmillement, d'endolorissement et de froid dans celles-ci. Extrémités supérieures normales, sommeil inquiet, parfois vertige. — État au 20 janvier 1871 : différentes vertèbres des reins très sensibles à la pression. Mouvements des extrémités inférieures possibles avec une force suffisante ; mais le patient se fatigue vite ; après avoir marché pendant dix minutes, il ne peut plus avancer à cause de la pesanteur et de la raideur des genoux et d'une grande faiblesse dans les jambes. Il ne chancèle pas après avoir fermé les yeux. La sensibilité est normale. Les réflexes n'ont pas augmenté. La vue est mauvaise, à cause des leucomes des deux côtés. Les deux oreilles fonctionnent bien. Toutefois, les bourdonnements d'oreilles sont fréquents depuis quelques semaines (simple hyperesthésie bilatérale du nerf acoustique). — Traitement galvanique : 12 éléments Stohr, en montant du dos vers le sympathique du cou, 16 éléments en montant à travers la colonne vertébrale, le pôle négatif y étant promené lentement de haut en bas. 12 février 1871 : Amélioration extraordinaire. Maux de tête et bourdonnements entièrement disparus. Plus de douleurs lombaires. Paresthésies et faiblesse des jambes complètement disparues. Le 18 février, il sort guéri ; seule, la réaction anormale du nerf acoustique subsiste encore.

20° *Observ. personnelle. — Commotion de la moelle épinière* (apoplexie méningée ?) Journalier de 55 ans, tombé il y a 4 semaines d'un arbre, sur ses pieds et sur son séant. Il fut immédiatement paralysé des jambes et il fallut le transporter chez lui. Douleurs vives et diffuses aux lombes et aux jambes. Les jambes furent, environ 6 jours, paralysées, ensuite il se manifesta peu à peu de nouveaux mouvements, de sorte que le malade put un peu marcher. Il n'y eut jamais d'anesthésie. La mixtion fut tout à fait normale. — Les douleurs disparurent peu à peu. — État : *faiblesse* évidente des jambes, marche hésitante, il traîne les pieds, pas d'ataxie. — Station sur les orteils ou sur un pied, difficile. Après avoir été longtemps debout, tremblement. Sensibilité normale. Réflexes de la peau et des tendons conservés; pas d'atrophie manifeste ; excitabilité électrique simplement diminuée. Sphincters et extrémités supérieures normaux. Pas de changement sur le dos ni sur la colonne vertébrale. — Traitement : galvanisation de la colonne vertébrale et des jambes. — Résultat frappant : après un petit nombre de séances, le patient peut très bien marcher ; au bout de 22 séances, il est renvoyé guéri.

21° *observation de Lewin. — Paraplégie complète (à la suite de myélite aiguë). Guérison par le courant galvanique.* Femme de 35 ans non hystérique : malade depuis 3 semaines environ. Fièvre, faiblesse et engourdissement des deux jambes; faibles douleurs tensives ; au bout de huit jours *paralysie su-*

bite et complète des jambes, vives *douleurs lancinantes*, douleur en ceinture, paralysie des sphincters. Réflexes normaux. La sensibilité n'est pas notablement troublée. Traitement *avec des courants descendants et stables*. Au bout de 5 jours, douleurs disparues. La jambe gauche peut être un peu soulevée. Au bout de 14 jours, la paralysie des sphincters (a disparu. Au bout de 4 semaines la patiente peut lever les deux jambes et rester debout quelques instants ; la fièvre a diminué (cessé). Au bout de 7 semaines, la patiente peut circuler dans la chambre, mais en traînant un peu les jambes.

22° *Observation personnelle. — Paraplégie traumatique.* Soldat âgé de 23 ans, a reçu à Werth (6 août 1870) une blessure par arme à feu de la colonne vertébrale du cou (la balle a passé du milieu du muscle sterno-cleido gauche jusqu'à l'extrémité postérieure de l'épine droite scapulaire, probablement en traversant la colonne vertébrale). Immédiatement après, *paralysie complète et anesthésie des jambes et au-dessus, jusqu'à la poitrine* ; rétention, et plus tard incontinence d'urine qui disparaît au bout de 4 semaines. La sensibilité et la motilité s'améliorent peu à peu, surtout à la jambe gauche ; la plaie guérit sans incident. État au 20 octobre 1870 : épines des 6e et 7e vertèbres du cou un peu sensibles à la pression. Sensibilité assez bien rétablie ; elle n'est plus qu'émoussée un peu subjectivement ; tous les mouvements de la jambe gauche peuvent de nouveau s'effectuer, mais encore sans grande force ni sûreté ; par contre, la jambe droite est encore fortement parésique ; les mouvements du pied et des orteils sont presque imperceptibles. Souvent tremblement clonique dans les jambes, surtout à droite (clonus du pied). Les bras sont libres. Les selles et la mixtion sont normales. Excitabilité électrique dans les extrémités supérieures, bien conservée. *Traitement galvanique :* courants stables à travers le dos, surtout en tenant compte de la région blessée ; puis le pôle positif sur la nuque et le pôle négatif labile à travers les nerfs des jambes. (Il faut, pour le traitement, porter le patient). *Dès lors l'amélioration marche à grands pas* ; après la 7e séance, le patient peut déjà se tenir debout, un peu sur la jambe gauche et remuer plus aisément et plus librement la jambe droite. Après la 10e séance, il peut faire à pied le tour de son lit. Après la 12e séance, il se tient debout ferme et seul, puis il fait quelques pas. Après la 16e, il vient seul au traitement appuyé sur un bâton. Après la 40e séance, il marche lestement, avec l'appui de sa canne ; seulement il traîne un peu la jambe droite.

23° *Observation de Seeligmüller. — Myélopathie. Tabes dorsalis?* Maçon âgé de quarante-deux ans. Depuis deux ans, deuxième attaque d'une paralysie qui dure encore. Marche incertaine, vacillante, avec l'aide exclusive d'une canne. Il traîne la jambe gauche, faiblesse dans le bras droit ; le patient chancèle fortement quand il a les yeux fermés. Impossibilité de monter sur une chaise. Douleurs à la nuque et aux lombes, paresthésies des mains et des pieds, douleurs à la ceinture, anesthésie des mains et zone anesthésique à la nuque, depuis la pointe de l'omoplate jusqu'au vertex. Impuissance, faiblesse de la vessie, constipation. *Traitement galvanique :* dix éléments, descendant à travers le dos (nuque-reins). Tous les jours dix minutes. — *Résultat merveilleux.* Dès la première séance douleur moindre, sen-

sibilité améliorée. Pour la première fois depuis longtemps, le patient traverse la rue, sans canne. Après la cinquième séance, la marche est visiblement améliorée. Plus de sensation de lassitude. Bon sommeil. Sensibilité presque entièrement rétablie. Après quatorze séances, le patient est renvoyé comme guéri ; il peut travailler comme maçon et comme allumeur de lanternes. Au bout de dix-huit mois, l'amélioration s'est maintenue complète.

24° *Observation de von Krafft-Ebing. — Tabes dorsalis.* Boucher âgé de vingt-six ans, malade depuis un an. *Paresthésies, sensations de coton et engourdissements des jambes*, qui sont faibles et incertaines ; *douleurs en éclairs, térébrantes* des extrémités inférieures ; *incertitude* dans l'obscurité, en gravissant des escaliers et en tournant ; *marche de plus en plus difficile*, possible seulement à l'aide d'une canne. Vessie et rectum intacts. Les frictions froides et le nitrate d'argent n'ont pas eu de résultat notable. Le patient présente une *ataxie intense* aux extrémités inférieures ; la force est bien conservée : le patient ne peut marcher qu'environ cinq minutes et avec une canne. *Il chancelle beaucoup quand il a les yeux fermés.* Marche traînante, douleurs lancinantes, anesthésies circonscrites, particulièrement dans la partie inférieure de la cuisse droite et dans le pied. *Traitement galvanique :* courant stable le long de la colonne vertébrale, tous les jours quelques minutes, excitation labile du péronié. Dès la quatrième séance, amélioration visible. Après cinq semaines, le traitement dut être interrompu. *Amélioration très notable* ; disparition complète des troubles sensibles ; plus de chancellement, les yeux fermés ; la vigueur, la sûreté et l'usage de ses jambes sont revenus : il peut se promener pendant une ou deux heures et reprendre ses rudes fonctions de boucher.

25° *Observ. personnelle. — Tabes dorsalis.* Tailleur âgé de 33 ans, a eu précédemment des *chancres* ; depuis 8 ans, il a des *douleurs* typiques *lancinantes. Faiblesse* excitable des *organes sexuels*, tremblement des jambes : depuis 3 ans, *faiblesse des jambes* ; démarche incertaine et traînante, paresthésies. Il y a 3 ou 4 mois, le mal a promptement empiré. Grande *incertitude* dans l'obscurité ; jamais de diplopie. État : ataxie intense des jambes, il ne peut marcher ni rester debout que si on le soutient ; la force est un peu diminuée ; la sensibilité cutanée des jambes a fortement baissé, ralentissement accentué de la conductibilité de la douleur, souffrances avec retard de la sensation. Forte diminution de la sensibilité des muscles. Chutes quand les yeux sont fermés. Réflexes de la peau faibles. *Absence de réflexes tendineux. Faiblesse de la vessie*, impuissances. Extrémités supérieures, cerveau et nerfs du cerveau à l'état normal. Excitabilité électrique dans les péroniés simplement diminuée, dans les cubitaux anomalie qualitative de la loi de secousse AnFS < KaFS (voir plus haut page 199), *Traitement galvanique :* 12 éléments, en montant du dos au sympathique, en alternant la position des pôles positifs ; 18 éléments, en montant à travers la colonne vertébrale, en alternant la position des pôles négatifs, tous les jours ; tous les deux jours en outre, pôle négatif labile, montant à travers les nerfs des jambes (En même temps, nitrate d'argent). *Au bout de 8 jours déjà, le patient sent qu'il peut mieux remuer ses jambes et qu'il marche d'une manière plus assurée.*

Au bout de quatre semaines, la marche est encore bien meilleure; les douleurs lancinantes ont beaucoup diminué. 6 semaines plus tard, il peut marcher seul, à l'aide d'une canne. Au bout de huit semaines, il monte et descend seul un escalier; la sensibilité est aussi améliorée objectivement. Douze semaines plus tard, l'amélioration a fait des progrès ; la cure est interrompue. Au bout de six mois, le mieux est complet; mais il n'est pas encore question de cure définitive. Le patient marche seul, sans bâton, avec prestesse, mais toujours encore d'une manière ataxique. Il peut rester debout, les pieds collés l'un contre l'autre ; le trouble de la sensibilité est moindre, mais peut encore se constater. Les réflexes des tendons font encore défaut.

26° *Observ. personnelle. - Tabes dorsalis au début (?). Atrophie des nerfs, optiques*. Femme de 37 ans, depuis quelques mois, *diminution de la faculté de la vue* qui s'aggrave de plus en plus : en même temps, douleurs déchirantes et endolorissement des jambes ; fatigue rapide soit dans la station verticale ou la marche, surtout à la jambe droite, de là une certaine claudication. Depuis, aussi, les pieds toujours froids. Les sphincters à l'état normal. État, en janvier 1875 : Amblyopie intense, compte les doigts des deux côtés de 12 à 16 pieds. Cécité pour le rouge, limitation du champ visuel, avec angles rentrants aux deux yeux, ophthalmoscopiquement : *atrophie* du nerf optique. Faiblesse des jambes, marche titubante. La malade traîne un peu le pied droit. Elle se tient bien debout sur le pied gauche, mais difficilement sur le pied droit. Les mouvements isolés sont aussi un peu plus difficiles à droite qu'à gauche. Elle ne chancelle pas, après avoir fermé les yeux. Au dos du pied droit et aux orteils, anesthésie locale ; à part cela, la sensibilité est normale, Les extrémités supérieures, le cerveau, etc. sont dans l'état normal. Simple diminution de l'excitabilité électrique dans les péroniés, *Traitement galvanique :* 14 éléments, du dos au sympathique des deux côtés. 18 éléments, en montant, stables et labiles, à travers la colonne vertébrale. 8 éléments stables, de la nuque aux paupières fermées. *Après dix séances*, amélioration notable ; douleurs bien moindres ; sensibilité visiblement augmentée. La patiente marche avec beaucoup plus d'assurance, les pieds redeviennent chauds. — *Après* 30 *séances (amélioration notable*. La patiente monte deux escaliers, sans difficulté ; elle marche plus facilement, plus vite et plus sûrement. Objectivement aussi a augmenté la force de la jambe droite. Les douleurs et le fourmillement ont entièrement disparu. Objectivement en ne peut plus constater de trouble de la sensibilité. Les yeux mêmes vont mieux. Elle voit les doigts des deux côtés, de 16 à 18 pieds ; avec le verre convexe, elle lit J. n° 7. — *Après la* 45e *séance* (juin 1874), continuation du mieux. Elle gravit les escaliers et marche d'une façon très satisfaisante. Plus de souffrances, plus de sensation de coton aux jambes. Les pieds ne sont plus froids. La sensibilité objective est tout à fait normale ; l'état des yeux aussi s'améliore peu à peu. Sn 200 (A) est reconnu à 20 pieds et elle lit (avec le verre convexe) J, n° 7. Le résultat de l'examen ophthalmoscopique est le même.

27° *Observ. de Mor Meyer. — Tabes dorsalis. — Traitement de points douloureux de la colonne vertébrale.* Lithographe, âgé de 41 ans, atteint d'ataxie. Il ne peut ni se tenir debout ni marcher sans appui. Il a une parésie de la vessie

et du rectum, des *paresthésies* et une faculté de localisation défectueuse aux deux jambes et aux plantes des pieds, trouble de la sensibilité dans les cubitaux, douleurs lancinantes dans les jambes, et souffrance lors de la pression exercée sur les 4e et 6e vertèbres dorsales. *Traitement galvanique* de la région endolorie avec le pôle positif stable ; il eut pour résultat qu'après 4 ou 5 semaines le patient put de nouveau circuler dans la ville pendant des heures entières sans rien qui l'en empêchât. Deux ans après, à la suite d'un refroidissement, rechute avec les mêmes phénomènes ; cette fois encore, le même traitement eut des résultats exactement semblables, mais plus lents ; on n'obtint d'ailleurs pas une guérison complète ; il resta une série de manifestations, quoique le patient eut recouvré pleinement sa faculté motrice.

28° *Observ. de Drissen* (chez M. Meyer). *Tabes dorsalis. Traitement d'un point douloureux à la pression.* Homme de 52 ans ; il souffre, depuis six ans, de *douleurs lancinantes*, d'ataxie progressive survenue à la suite d'un violent refroidissement ; sa marche est très peu assurée ; il ne peut guère se tenir debout. *Il tombe quand il a les yeux fermés. Anesthésie de la plante des pieds,* surtout à droite. *La première vertèbre des reins est sensible à la pression.* Traitement : *application du pôle positif sur cette vertèbre,* du pôle négatif alternativement à droite et à gauche sur l'os de la hanche. Après la cinquième séance, il ne chancelle presque plus, quand ses yeux sont fermés. L'insensibilité de la plante des pieds a disparu. Le patient fait de longues marches sans canne et sans fatigue. Il se déclare guéri et repart.

29° *Observ. de Brenner. — Tabes dorsalis. — Traitement de points douloureux à la colonne vertébrale.* 42 ans, fort de la halle. Depuis un an, tabes accentué, auparavant syphilis. Après une diplopie préalable, des *douleurs lancinantes*, de la *lassitude* et de *l'incertitude des jambes,* de la faiblesse de la vessie, etc., survinrent une *ataxie* manifeste, de *l'analgésie*, *absence des réflexes tendineux* etc. Douleur en ceinture très intense, et rien qu'en deux endroits : la ceinture supérieure enlace, avec une largeur égale à celle de la main, la poitrine des deux côtés ; l'inférieure enlace le ventre au-dessus et au-dessous du nombril. *L'examen galvanique,* avec la Ka indique une région très douloureuse correspondant aux 2e, 3e, 4e et 5e vertèbres dorsales et une 2e pareille, à la hauteur de la première jusqu'à la troisième vertèbre lombaire. Après deux semaines de traitement, (avec le pôle positif stable) *le point douloureux d'en haut a disparu complètement* ainsi que la ceinture de la poitrine ; trois semaines plus tard, avec le même traitement, le point douloureux, d'en bas s'est aussi considérablement amélioré. Pour les autres symptômes tabiques du patient, traités également à la périphérie (faradiquement, il s'est manifesté une amélioration considérable. (Le malade, que j'ai encore aujourd'hui en observation, ne subit depuis des années, aucun progrès dans sa maladie).

30° *Observ. de Mor. Meyer. — Myélopathie (tabes ?). — Traitement avec le pinceau faradique.* Savant âgé de 54 ans. Il souffre, depuis bien des années, de faiblesse dans les jambes, périodiquement de maux de tête violents, douleurs sensibles dans le dos et aux extrémités. Les mains et les pieds refusent presque tout service. Tout à coup survint une insensibilité complète des jambes avec des douleurs à la vessie. Le patient ne pouvant plus ni *se tenir*

debout ni marcher sans appui. Il chancelle beaucoup quand les yeux sont fermés. Douleurs en ceinture ; douleurs vives et lancinantes aux extrémités tant inférieures que supérieures ; elles sont *en partie anesthésiées. Incontinance d'urine*, pieds froids. Traitement : le *pinceau* faradique est promené sur les extrémités avec un courant nettement sensible. Après trois séances, soulagement notable. — Après vingt séances, la cure est terminée. Le patient peut de nouveau faire de longues marches et se servir de ses mains pour écrire ; les douleurs sont bien moindre. Le mieux continue les années suivantes.

31° *Observ. de Rumpf. — Tabes dorsalis. — Traitement avec le pinceau faradique.* — Journalier, âgé de 40 ans. Jamais de syphilis. Il a beaucoup travaillé sur le sable humide. Dans l'espace de 11 ans, durant lesquels il a éprouvé des *douleurs lancinantes*, il est devenu de plus en plus incapable de marcher ; il s'y joignit une violente affection d'estomac (crise gastrique ?) puis *une faiblesse intense des jambes, avec des sensations anormales dans les pieds et dans les mains, douleur en ceinture, faiblesse de la vessie*, enfin augmentation des souffrances telle, que le patient ne peut faire que de petites courses à pied, encore est-ce à l'aide d'une canne. Objectivement se manifeste une indubitable *ataxie* des extrémités inférieures et supérieures, malgré la conservation de la force motrice ; *analgésie de toute la surface du corps ; diminution de la sensibilité au toucher et à la température* ; forte *sensation de lassitude, douleur en ceinture* et *faiblesse de la vessie* ; *absence totale des réflexes tendineux*. Le malade ne chancelle pas quand il a les yeux fermés, pas de contraction réflexe des pupilles.

Traitement avec le pinceau faradique : pôle positif sur le sternum ; pinceau promené sur le dos, puis sur les extrémités, deux fois, pendant dix minutes environ, tous les deux jours. Après la faradisation, les douleurs ont presque disparu ; la douleur en ceinture est moindre, la sensibilité s'est améliorée. Au bout de quatre semaines, mieux sensible sous tous les rapports : seules la lassitude des jambes durent encore. Alors *galvanisation du dos* alternant avec l'emploi du pinceau faradique ; cinq semaines plus tard, le patient est renvoyé guéri et capable de travailler. Objectivement, il n'y avait plus rien à constater que l'absence totale des réflexes tendineux et du réflexe de la plante des pieds. Au bout d'un an, la guérison est complète ; les réflexes patellaires font toujours défaut ; mais les réflexes tendineux aux extrémités supérieures et le réflexe plantaire sont revenus.

32° *Observation personnelle. — Paralysie spinale spastique. Myélite dorsale chronique (?).* — Femme de 30 ans, malade depuis cinq ans, *faiblesse des jambes* avec sensation de froid et engourdissement ; jamais de douleurs : le mal empire peu à peu. En dernier lieu, faiblesse des bras : depuis six mois, entière impossibilité de se tenir debout et de marcher. Sphincters normaux. — État : les *deux extrémités inférieures* sont très parésiques, les mouvements lents et peu assurés. Les jambes présentent une certaine rigidité ; lors des mouvements passifs, *très vives tensions et contractures musculaires* ; exagération des réflexes tendineux (clonus du pied). Sensibilité à peine troublée ; sensation subjective de fourmillement. Objectivement, la sensation de toucher et de douleur, le sens de l'espace est parfaitement normal ; dans quel-

ques endroits seulement, la sensation de la température est quelque peu émoussée. Réflexe de la peau un peu exagéré ; vessie normale. — Les extrémités supérieures ne sont pas notablement troublées. État tout à fait normal de la tête et des nerfs du cerveau. — *Traitement galvanique* du dos, y compris le sympathique du cou. Succès tout à fait surprenant. Au bout de cinq semaines, amélioration déjà très sensible ; jambes plus maniables, plus mobiles ; mouvements isolés plus énergiques et plus prompts ; les tensions des muscles ont presque disparu. La marche est raide et maladroite. Deux mois après, on voit que l'amélioration a continué, bien que lentement. La sensibilité est tout à fait normale. La motilité est bien meilleure, mais pas encore parfaite. La patiente ressent encore une grande faiblesse, mais elle *peut marcher seule par la chambre et gravir seule l'escalier*. Il reste encore de faibles tensions des muscles et le clonus du pied. Elle est renvoyée.

33° *Observation personnelle. — Poliomyélite antérieure subaiguë.* — 47 ans, fumiste, éprouve depuis longtemps des sensations de fatigue dans les jambes. Il tomba malade au commencement d'octobre 1878 et eut d'abord des accès de fièvre, avec une sensation *de lourdeur et de légères douleurs* aux extrémités ; le lendemain, grande faiblesse, qui le force de marcher très lentement ; le surlendemain, il s'affaissa sur lui-même, en sortant. Au bout de huit à dix jours, sa faiblesse s'était changée en *une paralysie complète des jambes*, qui ne dura toutefois qu'environ une semaine ; puis revinrent peu à peu quelques mouvements. Mais bientôt les douleurs devinrent plus vives pour redisparaître, quand la paralysie fut moins intense ; mais *point de paresthésies, point de trouble de la sensibilité*. — Pas de crampes, vessie normale — En même temps un peu d'engourdissement dans les mains, et faible douleur dans les bras. — État à la fin de novembre 1878 : tête et nerfs de la tête complètement libres. Muscles du cou, de la nuque et des épaules à l'état normal. — *Extrémités supérieures* tout à fait normales en ce qui concerne la motilité et la sensibilité ; seulement faible dépression du premier espace intercostal. Des deux côtés, existent des réflexes tendineux. — Muscles du ventre normaux. — *Aux extrémités inférieures parésie* accentuée de tout la zone crurale, des deux côtés ; adducteurs également parésiques comme aussi la région du tibial. Dans la région du péroné seul, pas de parésie évidente. *Sensibilité* des extrémités inférieures parfaitement normale sous tous les rapports. Réflexes de la peau conservés. Les réflexes des tendons font défaut ; seulement, à gauche, trace d'un réflexe patellaire. Les *muscles parésiques* sont tous plus ou moins *atrophiés* ; ils sont, à un haut degré, *sensibles et endoloris*, à la pression ou à la percussion (surtout la zone crurale et les mollets). L'examen électrique donne, dans tous, une DR complète ou partielle, comme aussi dans la région du péroné, des deux côtés. — *Traitement galvanique :* 20 éléments, montants ou descendants sur le dos, principalement par-dessus le renflement lombaire. De 24 à 26 éléments, Ka labile et revirements du courant dans les nerfs et dans les muscles des jambes. — Déjà, après 6 jours, amélioration considérable. Le patient peut marcher sans canne. Après 10 jours, le patient est sorti de son lit et se promène beaucoup dans la chambre. Il se sent plus fort. Les muscles des jambes sont plus fermes et plus durs, bien moins endoloris lors d'une pression. Au bout de 4 semaines,

amélioration notable ; mais la réaction de dégénérescence subsiste encore et les réflexes des tendons font encore défaut. Pause dans le traitement qui est repris, 4 semaines plus tard. Dans l'intervalle, le mieux fait des progrès et, le 6 février 1879, le patient est renvoyé comme presque guéri. La motilité est excellente ; on ne peut plus constater de réaction de dégénérescence que dans la région du péroné. Les réflexes des tendons font encore défaut. La circonférence des jambes s'est accrue considérablement. — Plus tard, guérison complète et possibilité de travailler.

34° *Observation personnelle. — Poliomyélite antérieure chronique* (*forme moyenne*. — Mécanicien de chemin de fer, âgé de 36 ans, tombé malade en février 1877. Douleurs au bras gauche, diminution des forces, maigreur croissante. A la fin d'août, manifestations semblables, à *l'extrémité inférieure de gauche* et aussi *de droite*, à partir du 15 novembre. *Douleurs* profondes, *faiblesse* et amaigrissement croissants. Sphincters normaux. — État à la fin de novembre 1877 : *Parésie* accentuée *des deux jambes ;* pas d'ataxie, il ne chancelle pas, les yeux étant fermés. — Sensibilité normale dans toutes les directions. — Muscles très sensibles à la pression. Réflexes de la peau faibles. Réflexes des tendons très vifs. — Muscles du tronc et extrémité supérieure de droite, à l'état normal. *Extrémité supérieure gauche, parésique et amaigrie.* Leur sensibilité est normale. Muscles sensibles à la pression. Réflexes des tendons vifs. Cerveau et nerfs du cerveau, colonne vertébrale, vessie, etc., à l'état normal. Atrophie visible des deux jambes ; pas de contractions fibrillaires. — L'examen électrique donne très nettement la réaction partielle de dégénérescence, surtout dans les jambes et dans la région radiale de l'extrémité supérieure de gauche. *Traitement :* courants galvaniques stables *seulement sur le dos. — Au bout de* 3 *séances, amélioration notable* ; cessation des douleurs, retour du sentiment de la force, les muscles cessent de s'atrophier. L'amélioration augmente de plus en plus, la faiblesse disparaît, la réaction de dégénérescence s'efface de plus en plus, les muscles deviennent plus élastiques et leurs mouvements plus étendus, et, à la fin de mars 1878, on peut regarder le patient comme à peu près guéri.

35° *Observation personnelle. — Atrophie musculaire progressive* (*forme typique*). — Brasseur, âgé de 26 ans, libre de toute affection héréditaire, remarque, depuis l'hiver de 1872 à 1873, une légère faiblesse dans la main droite, jointe à un fourmillement et à des secousses passagères dans les petits muscles de la main. Il éprouve aussi à l'épaule droite, une légère faiblesse fonctionnelle : peu à peu s'affaissent les espaces interosseux de la main droite (particulièrement dans le premier espace interosseux) ; cette affection progresse lentement. Depuis 18 mois, cette atrophie s'est aussi manifestée à la main gauche : faiblesse, contractions fibrillaires et dépression des espaces interosseux. — Récemment aussi, dans les jambes, une certaine faiblesse, surtout à droite. A part cela, santé complète, aucune cause ne peut être invoquée ; pas de syphilis. — État au 1er mai 1879 : à droite, main légèrement en griffes ; espaces interosseux profondément déprimés, atrophie de l'hypothénar, bien moins, du thénar. — Mouvements des doigts défectueux et maladroits ; cependant les interosseux ne sont pas tout à fait paralysés. Avant-bras droit très maigre, dans son tiers inférieur. Il montre de nom-

breuses contractions fibrillaires, surtout dans les extenseurs. Muscles du haut du bras, un peu faibles ; ils présentent d'abondantes commotions fibrillaires, surtout dans le biceps. Le deltoïde est encore tout à fait normal. L'extrémité supérieure de gauche montre absolument les mêmes troubles, mais dans de moindres proportions. Le dynamomètre, à droite, 13° ; à gauche, 19°. — Sensibilité tout à fait normale. On n'aperçoit, aux jambes, rien d'anormal. Mais, sur le dos, atrophie de certaines parties musculaires (trapèze, sacro-lombaire). Pour le reste, tout est normal. L'examen électrique donne, dans les muscles de la main fort atrophiés, la réaction partielle de dégénérescence nettement accusée.

Traitement galvanique : galvanisation du sympathique ; puis le pôle positif stable sur le renflement cervical et lombaire, puis ensuite le pôle négatif stable. — Après, le pôle positif sur la nuque, le pôle labile à travers les nerfs et les muscles des extrémités supérieures, particulièrement sur l'avant-bras et la main. — Au 15 mai, dynam., à droite, 14° ; à gauche, 19° Au 7 juin (après 26 séances), on a constaté un mieux sensible : dynam., à droite, 19° ; à gauche, 33°. Les bras sont devenus visiblement plus forts. Le patient peut aussi se servir de ses mains mieux qu'auparavant ; il les meut avec plus de dextérité et de vigueur. Les paresthésies des bras ont disparu. Le patient est renvoyé dans son pays, pour y être traité ultérieurement.

Ce serait chose facile que d'augmenter considérablement la liste de ces observations ; mais on pourra se contenter de celles-ci. Dans le choix de ces exemples, il s'agirait surtout pour moi de trouver des cas où l'électricité avait indubitablement eu une action prompte et efficace et où elle avait été employée soit exclusivement soit à peu près seule. Il serait très difficile d'entasser les cas où l'électricité ne déploie son influence salutaire qu'après un emploi prolongé ou réitéré, ou peut-être en alternant avec d'autres méthodes curatives, particulièrement dans les maladies graves et chroniques de la moelle épinière, dans le tabes, la myélite chronique, la paralysie spinale spastique, la paralysie spinale des enfants, etc. ainsi que dans les cas de névrosthénie prolongés et opiniâtres. Mais on n'a pas grand profit à utiliser ces cas comme arguments ; ils ne sont d'ailleurs guère plus instructifs que les autres. Ils ne peuvent que servir de piédestal pour ce qu'il nous reste à dire sur les formes distinctes de maladies.

Naturellement, ici encore, il faut avouer que l'électrothérapie des maladies de la moelle épinière peut aussi compter un nombre extraordinaire d'insuccès, bien plus grand que celui des succès, et bien plus que cela ne serait à désirer pour l'intérêt des malades. En fin de compte, c'est un résultat inévitable, vu la nature des affections qu'il s'agit de traiter ; mais ce n'est pas une raison pour nous faire renoncer aux études thérapeutiques.

Les observations, mentionnées plus haut et la somme de toutes les

expériences acquises jusqu'ici relativement à cette question, nous apprennent *qu'une action thérapeutique salutaire des courants électriques* appliqués de différentes manières), *est non seulement possible, mais encore efficace* (les preuves en sont irrécusables) *pour toute une série de maladies spinales* et c'est là déjà un résultat important, opposé aux insuccès désespérants de l'ancienne thérapeutique dans un grand nombre de ces maladies.

Elles nous apprennent en outre que ce résultat favorable peut se manifester tout d'abord dans les simples *troubles de fonction* de la moelle épinière (telles que névrosthénie, irritation spinale, commotion de la moelle épinière, peut-être aussi dans la paralysie ascendante aiguë, etc.). Ici l'on peut bien, absolument comme dans le cerveau, penser d'abord à l'action excitante et modifiante des courants électriques; mais peut-être que leurs effets vaso-moteurs et catalytiques jouent un rôle encore plus important, en ce qu'ils aident à faire disparaître les troubles probables et plus délicats de la nutrition.

De même dans les *troubles de circulation* (hypérémies, anémies, transsudation exagérée de la moelle épinière, pour lesquelles il est tout au moins probable qu'ici comme pour le cerveau, des influences directes ou indirectes, spécialement des actions réflexes, partant de la peau, peuvent déterminer un résultat favorable ; il en est de même pour les suites d'hémorragies ou de ramollissement de la moelle épinière, où l'on peut utiliser les actions vaso-motrices et catalytiques du courant.

On peut aussi compter sur elles dans tous les *troubles saisissables de la nutrition* et dans les *modifications anatomiques plus palpables* (comme dans les états de méningite et de myélite aiguë, dans les formes chroniques de ces inflammations, dans la myélite par compression, dans la sclérose, la dégénérescence grise, l'atrophie, etc.), et ici nous devons naturellement recourir de nouveau, en première ligne, aux actions catalytiques déjà souvent mentionnées, que nous avons vu tant de fois employées sur des parties extérieures. Les influences du courant électrique sur la circulation, l'échange moléculaire, la nutrition, la circulation de la lymphe, l'excitation de centres et de voies trophiques, peuvent certainement rendre ici de grands services, ce que toutefois il n'est pas toujours possible de prévoir avec certitude.

Il est vrai que nous devons aussi nous dire (et les trop nombreux insuccès du traitement électrique ne nous apprennent cela que d'une manière trop frappante, qu'il existe toute une série de formes et de cas de maladies dans lesquels nous n'avons rien à espérer de l'électrothérapie (pas plus que d'autres médicaments!) comme par exemple dans toutes les modifications invétérées, chroniques, déjà fort avancés, inflammatoires et dégénératives, les contusions et hémorragies graves et dans

leurs conséquences, dans les néoplasmes, les formations de cavités, etc.

Pour atteindre ces différents buts thérapeutiques, il existe maintes voies et méthodes. Nous pouvons traiter la moelle épinière *directement* ou par *voie indirecte*, en partant de différentes voies nerveuses vaso-motrices (et trophiques) ou d'une façon réflexe en partant de la peau, absolument comme le cerveau.

Pour *le traitement direct de la moelle épinière*, il faut employer en première ligne et presque exclusivement le courant galvanique ; il est vrai que, dans la plupart des cas, il s'agit d'actions vaso-motrices et catalytiques, dans lesquelles le courant galvanique est incontestablement bien supérieur au courant faradique, sans compter qu'il pénètre plus aisément à la profondeur nécessaire que le courant faradique. Il est de fait d'ailleurs que le courant faradique joue, depuis longtemps, un rôle bien secondaire, dans le traitement des affections chroniques de la moelle épinière et il faudra de nouvelles expériences pour démontrer que l'emploi du courant faradique, récemment préconisé par Löwenfeld, a aussi sa raison d'être dans le traitement direct de la moelle épinière, surtout dans ses troubles fonctionnels.

Pour la plupart des actions de courants qui viennent en cause, et spécialement pour les actions catalytiques et vaso-motrices, mais non moins pour les actions excitantes et modifiantes, la première et indispensable condition est certes de faire agir le courant avec une force, une densité et une durée suffisante, sur la partie malade, c'est à ce point de vue surtout qu'il faut choisir et appliquer la méthode.

On ne sait point encore jusqu'à quel point *les actions polaires isolées* doivent avoir de l'influence sur le mode d'application. Pour les actions catalytiques, les deux pôles sont plus ou moins équivalents, et ne diffèrent que peut-être quantitativement. Il en est de même des actions vaso-motrices. Par contre, pour les effets excitants et surtout modifiants, le choix d'un pôle ou de l'autre (pour la partie malade), n'est pas chose indifférente ; ce choix doit se faire d'après les principes généraux, mais a besoin d'être contrôlé par l'expérience thérapeutique dans chaque cas isolé.

Nous ne savons pas d'une façon plus précise si telle ou telle *direction de courant*, joue un rôle dans le traitement de la moelle épinière. Pour l'action catalytique, ce rôle est très vraisemblablement tout à fait indifférent, il en est de même pour l'action vaso-motrice. Pour les actions excitantes et modifiantes, le choix d'un pôle plutôt que de l'autre est certainement la condition principale du succès, la direction du courant n'étant qu'une cause secondaire. Toutefois, en fin de compte, ce n'est peut-être pas chose indifférente que de savoir quelle position relative les deux pôles doivent avoir sur la moelle épinière, quelles parties de celle-ci doivent être mises sous l'action du pôle négatif ou du

pôle positif et, à ce point de vue, telle ou telle direction du courant peut avoir de l'importance. Finalement l'expérience thérapeutique peut seule vider la question et bien que nous soyons encore loin de ce résultat, la plupart des thérapeutes penchent à croire que, pour le traitement de formes morbides déterminées, il faut donner la préférence à telle ou telle direction du courant. Pour ma part, je préfère, dans les états de faiblesse de la moelle, dans les processus de dégénérescence chroniques, etc., la direction ascendante du courant ; je n'emploie la descendante que dans les états plus irritatifs : mais bien des des fois, pour produire une action aussi intensive que possible sur la moelle épinière, il faut utiliser les deux directions l'une après l'autre.

Si l'on tient compte de ces principes, on trouvera d'emblée *la méthode d'application* requise par tel ou tel cas ; une irrigation aussi complète et aussi intense que possible de la moelle est l'essentiel. A cet effet, vu la profondeur de l'organe, il faut des courants assez énergiques ; choisissez donc de grandes électrodes et éloignez-les le plus possible l'une de l'autre, afin que le courant pénètre jusqu'au fond. (voir les explications données, 4e leçon, p. 56). Il ne faut absolument pas employer de petites électrodes ; évitez aussi de les poser trop près l'une de l'autre (par exemple aux deux côtés des prolongements épineux, à la même hauteur, comme font beaucoup de médecins). On galvanise ainsi les muscles du dos et les épines vertébrales, mais non la moelle épinière. Je prends ordinairement mes grandes électrodes et, pour des personnes obèses, mes toutes grandes. Que l'application se fasse, autant que possible, avec toute la surface. Si les prolongements épineux font de fortes saillies, il faudra pousser les plaques un peu de côté, puis les disposer le mieux possible, l'une à gauche, l'autre à droite desdits prolongements. Seeligmüller, ayant à traiter des personnes très maigres, s'est efforcé de remédier à cet inconvénient, quelquefois fâcheux, en construisant une électrode spéciale, formée de deux tiges métalliques, parallèles, rondes et revêtues d'éponge. On l'applique de telle façon que les tiges reçoivent entre elles les prolongements épineux et saillants. Mais vous pouvez toujours vous tirer d'affaire même sans cette électrode.

En vertu de principes connus, il importe naturellement de placer la partie malade, aussi directement que possible, sous l'action des pôles et de la mettre en contact avec eux dans toute son étendue. Suivant la nature du cas, vous choisirez tel ou tel pôle. Dans la plupart des cas, surtout quand il s'agira d'obtenir des effets catalytiques, vous ferez bien de laisser agir sur la partie malade, successivement, les deux pôles.

La méthode plus spéciale de l'application se règle naturellement sur les conditions anatomiques du cas isolé et ici il est permis d'établir une distinction entre les affections longitudinales de la moelle épinière

(les dégénérescence restiformes), et les *affections circonscrites* (les foyers de maladie de très faible étendue, la myélite transverse, la paralysie spinale des enfants, l'apoplexie spinale, etc.).

On recommande, *pour les affections circonscrites en foyer, de recouvrir la partie malade entièrement avec l'un des deux pôles* et d'appliquer l'autre pôle sur la surface antérieure du tronc, juste en face, de telle façon que le foyer de maladie, tombe dans le domaine de la ligne droite que relie les deux électrodes ; c'est ainsi que l'on obtient son irrigation avec le plus de certitude. Comme ces foyers morbides se trouvent le plus souvent dans les renflements de la moelle épinière, vous devrez tenir compte, dans l'application des électrodes, surtout de la position relative de ces renflements par rapport aux segments de la colonne vertébrale (voir page 272). Suivant l'indication ou votre volonté, vous choisirez pour l'application sur le dos tel ou tel pôle ; vous pourrez même les faire agir successivement de cette manière.

Si vous pensez qu'un pareil courant purement transversal ne soit pas suffisamment actif, vous pourrez toujours laisser l'un des deux pôles au-dessus du foyer morbide et placer l'autre sur la colonne vertébrale par-dessus ou par-dessous, à la plus grande distance possible. Vous pourrez aussi dans certaines circonstances, intercaler le foyer morbide entre les deux électrodes, pas trop éloignées l'une de l'autre, sur le dos. J'ai souvent fait cette dernière opération, dans une myélite de compression avec cyphose forte et angulaire, en plaçant un pôle au-dessus et l'autre au-dessous de la cyphose et en amenant aussi le foyer morbide presque immédiatement dans le domaine des traînées de courant les plus denses.

Dans les *maladies longitudinales* (tabes, sclérose des voies pyramidales, sclérose multiple, dégénérescences secondaires, etc.) vous ferez bien d'appliquer *les deux pôles sur le dos*, l'un sur la région de la nuque, l'autre sur celle des reins. C'est ordinairement une action stable que l'on désire, mais il faut alors naturellement qu'elle ait lieu avec *un échange successif des points d'application*, pour amener autant que possible, toute l'étendue de la partie malade sous l'influence des traînées de courant les plus denses. Vous fixerez ainsi, par exemple, le pôle inférieur et vous ferez passer peu à peu le pôle supérieur sur toute la longueur de la moelle épinière, en descendant (opération à laquelle suffisent, le plus souvent, trois ou quatre étapes). Vous en ferez ensuite autant avec le pôle inférieur, en montant et en fixant le pôle supérieur. Mais vous pourrez aussi obtenir une action tout à fait semblable en fixant l'un des pôles sur la surface antérieure du tronc (sternum, épigastre) et en agissant stablement avec l'autre, successivement sur toute la longueur de la colonne vertébrale ; on pourrait effectuer cela éventuellement avec les deux pôles, l'un après l'autre.

Quel pôle devra dans ces différentes affections agir d'une manière prépondérante ou d'une manière exclusive sur le foyer du mal ? Cela dépendra des conditions du cas particulier, des indications à remplir, des opinions du thérapeute et assez souvent de l'expérience thérapeutique. Jusqu'ici on n'a pu fournir que des données assez vagues relativement au choix des pôles. Ainsi l'on préfère ordinairement le pôle positif dans les phénomènes prépondérants d'excitation, dans des processus de maladie plus récents, plus actifs, chez des personnes très irritables et très sensibles. On emploie au contraire le pôle négatif, dans les manifestations de paralysie et de faiblesse, dans les processus de maladies plus anciens et plus torpides (dégénérescence grise, sclérose, etc.), chez des individus peu irritables. Mais partout où l'on tâche d'obtenir des résultats surtout catalytiques, on fera bien d'employer successivement les deux pôles.

En ce qui concerne *l'intensité* et la *durée* des applications, vous devrez être d'abord très circonspects. Choisissez de préférence de faibles courants et n'opérez qu'avec l'intercalation du galvanomètre (de 20 à 45 degrés de la déclinaison de l'aiguille avec 150 de résistance suffiront d'ordinaire !) La durée de chaque application ne doit pas être au commencement de plus d'une à deux minutes et la séance entière ne doit pas durer plus de 4, 6 ou 8 minutes. Si vous voyez qu'on endure bien le courant, vous pourrez en augmenter lentement la force. Il arrive assez souvent que des séances trop prolongées, avec des courants trop forts agissent d'une manière défavorable et produisent des sensations de fatigue et de lourdeur, une augmentation de douleurs et de paresthésies, des insomnies, etc. Il faudra donc tâcher d'éviter cet inconvénient. Vous devrez toujours choisir avec prudence les cas pour les applications prolongées. Quant à la fréquence des séances et à la durée de toute la cure, vous vous conformerez aux règles générales (15e leçon, page 275.)

En *traitant indirectement* la moelle épinière, il faut d'abord s'occuper de ce qu'on appelle la *catalyse indirecte* de Remak, c'est-à-dire l'action sur les voies nerveuses vaso-motrices (et trophiques), qui exercent une influence particulière sur la circulation et sur les phénomènes de nutrition dans la moelle épinière. C'est pourquoi l'on s'est toujours occupé exclusivement du sympathique du cou (Remak y a par-ci par-là ajouté les ganglions de la poitrine et du ventre). De quel droit ? C'est ce qu'il est difficile d'expliquer, vu que nous ne connaissons dans le sympathique guère que des fibres venant de la moelle épinière. Cependant les filets vaso-moteurs, émanant du sympathique, peuvent avoir de l'influence sur les artères vertébrales et spinales, etc. Il en est de même des voies vaso-motrices pour les artères intercostales. Outre cela, l'expérience semble nous apprendre qu'un traitement du

sympathique, dans certaines affections de la moelle épinière, n'est pas inutile (Fliess); il se peut que ce soit le cas, particulièrement dans les maladies qui montent jusqu'à la partie cervicale de la moelle, jusqu'à la pupille, jusqu'à certains nerfs cérébraux et le cerveau lui-même (tabes). J'ai, en conséquence, employé souvent une méthode du traitement de la moelle épinière, qui détermine une *action simultanée sur le sympathique du cou*. Le pôle négatif « l'électrode médiane » est fixé d'un côté au ganglion supérieur ; la grande anode est appliquée sur le côté opposé de la colonne vertébrale (tout près des prolongements épineux), d'abord sur les vertèbres les plus basses du cou et sur la plus haute de la poitrine, d'une manière stable, puis peu à peu par échelons, en descendant, et en séjournant quelque peu dans chaque région. Trois à quatre points d'application successifs suffisent à cet effet. On répète ensuite le même procédé de l'autre côté. Une minute ou une minute et demie suffisent de chaque côté. Après cela je mets en œuvre habituellement l'action stable du pôle négatif sur la colonne vertébrale, en changeant successivement les points d'application, tandis que le pôle positif est fixé sur les vertèbres inférieures des reins (également environ une minute ou une minute et demie). — Il est possible que ce procédé ne soit efficace que parce qu'il détermine une meilleure irrigation de la moelle épinière, par la position d'une électrode sur la surface antérieure du cou. En tout cas, je crois avoir employé ce procédé bien des fois avec succès. Naturellement vous pouvez aussi employer la galvanisation ordinaire du sympathique à côté du traitement direct et ordinaire de la moelle épinière.

Une autre manière d'agir indirectement sur la moelle épinière, c'est de faire partir *de la peau l'excitation réflexe*, par irritation des nerfs sensibles de la peau. Il est indubitable que l'on peut, de cette façon, agir sur la moelle épinière ; ou bien on utilisera en première ligne une action directe sur les éléments nerveux comme dans les troubles fonctionnels, les troubles les plus délicats de nutrition, ou bien on agira sur les vaisseaux, comme pour le cerveau (Rumpf). Mais il faut d'abord procéder à quantité d'expériences, avant de poser des règles positives.

Vous pourrez obtenir une pareille action réflexe ou bien par « la faradisation générale » et ce procédé est vanté spécialement par Löwenfeld, ou bien, d'après les indications de Rumpf, en promenant le pinceau faradique sur une grande partie de la surface de la peau, le tronc et les extrémités, absolument comme dans le procédé conseillé pour le traitement du cerveau. Ici aussi il faut agir avec circonspection et n'en augmenter que progressivement l'action.

L'*excitation* dite *diplégique* imaginée par Remak et fort préconisée pour certaines affections spinales (voir 11° leçon, p. 203), a-t-elle réellement une valeur thérapeutique considérable, c'est là une question

qui doit rester encore indécise ; dans diverses tentatives faites dans ce sens, elle ne m'a jusqu'ici rendu aucun service, pas plus qu'à d'autres et, en dernier lieu, elle est passablement tombée en oubli.

Enfin il ne faut pas non plus passer sous silence une méthode qui trouve ici sa place, c'est *le traitement ayant comme point de départ certains points de pression et de douleur*, méthode qui, indubitablement, dans une série de cas, a d'excellents résultats (M. Meyer, Brenner, Onimus et Legros, voir aussi les observations ci-dessus énoncées 27, 28 et 29). J'ai déjà, dans la partie générale (14e leçon, p. 254), fait remarquer l'essentiel au sujet de cette méthode ; partout où, soit à l'aide de la pression ou de l'exploration au moyen du pôle négatif (Brenner), on découvre ces points douloureux, on ne devra pas hésiter à en faire les points de départ d'essais thérapeutiques (pôle positif stable sur ces endroits, courant faible). Malheureusement l'apparition de semblables points de pression et de douleur n'est nullement fréquente : pour ma part du moins, je les ai très souvent vainement recherchés.

Mais la question thérapeutique relative aux maladies spinales n'est souvent pas épuisée par l'emploi de ces méthodes ; bien plus, toute une série de *symptômes* de ces affections peut devenir l'objet de mesures électrothérapiques spéciales. A elle se rattachent les paresthésies et anesthésies, les hyperesthésies, les douleurs et névralgies, que l'on rencontre dans tant de maladies de la moelle épinière ; encore plus fréquentes sont les parésies et paralysies, les atrophies conjointes des muscles ; plus rares sont les manifestations motrices d'excitation, les spasmes, les tensions et contractures des muscles ; d'ailleurs, en d'autres cas, des faiblesse de la vessie, et du rectum, des pollutions, des spermatorrhées et de l'impuissance, peuvent réclamer un traitement électrique spécialement dirigé contre ces troubles enfin même contre le décubitus, on n'a pas fait fi de l'emploi (Hammond) du courant électrique (sous la forme d'un simple élément galvanique) comme méthode de guérison. — Je vous donnerai dans le cours de la prochaine leçon des instructions plus spéciales relatives à tous ces procédés.

Toutefois les méthodes en usage à cet effet seront toujours choisies en tenant un compte tout particulier de la maladie de la moelle épinière lui servant de base et toujours ce traitement symptomatique ne sera qu'un adjuvant du traitement direct de la maladie, de l'affection fondamentale ; cette dernière reste en toute circonstance la chose capitale.

VINGTIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Traitement des formes de maladies spinales isolées.* Remarques préalables électrodiagnostiques. — 1. *Méningite spinale.* — 2. *Apoplexie méningée.* — 3. *Maladies fonctionnelles de la moelle* : commotion ; irritation spinale : névrosthénie spinale. — 4. *Hémorragies dans la moelle.* Lésions traumatiques graves. — 5 *Myélite.* — Sclérose multiple. — 6. *Tabes Dorsalis.* Traitement galvanique direct. Traitement des points de pression. Faradisation avec le pinceau. — 7. *Paralysie spinale spastique.* — 8. *Polyomélite antérieure aiguë* (paralysie spinale infantile). Exploration électr. Méthodes de traitement électrique. — 10. *Atrophie musculaire progressive.* Etat de l'excitabilité électrique. Forme « *juvénile.* » — Méthode de traitement. — Sclérose latérale amyotrophique — 11. *Paralysie ascendante aiguë.* — 12. *Dégénérescences secondaires.*

Je passe maintenant à une courte esquisse du *traitement des formes particulières d'affections spinales.*

Au point de vue électrodiagnostique, je dirai brièvement à l'avance que, pour les maladies de la moelle épinière, toutes les variations d'excitabilité électrique possibles peuvent se produire ; elles paraissent dépendre presque exclusivement de la participation de la substance grise à la lésion ; celle-ci est-elle conjointement atteinte et gravement altérée, aussitôt la DR partielle ou complète se produit dans la région nervo-musculaire qui en dépend immédiatement, ce qui, dans beaucoup de cas, est d'une très grande importance pour le diagnostic ; ensuite, on constate ordinairement aussi une atrophie des muscles, rapidement progressive. — Mais si la substance grise (de la colonne antérieure) n'est pas atteinte en même temps, il ne se produit point de modifications qualitatives de l'excitabilité, en tout cas point de DR. Pourtant on voit bien se manifester les degrés les plus divers de la diminution simple, rarement une augmentation de l'excitabilité électrique. La diminution dépend principalement dans ces cas, de l'inactivité forcée de l'appareil moteur ; en partie, elle est aussi directement placée sous l'influence de la maladie. Elle paraît bien des fois pouvoir s'élever à des degrés très élevés, même sans anomalie qualitative ; enfin elle est liée à une atrophie simple, non dégénérative (v. pl. h. p. 162). Dans des cas tout particuliers, on a aussi constaté des anomalies d'excitabilité qualitative, dans des troncs nerveux moteurs isolés (v. pl. h. p. 205). Je vous fournirai des détails plus précis, qui sont pour la plupart d'une grande importance pratique, à l'occasion des affections spéciales.

Et maintenant parlons successivement de ces formes.

1. *La méningite spinale* ne pourra être soumise à l'électrothérapie que dans ses formes chroniques ou au plus subaiguës. Leur tableau symptomatique peut vraiment être très divers : douleur dorsale et roideur, paresthésies et douleurs excentriques aux extrémités, mani-

festations motrices d'excitation et de faiblesse, rarement paralysie réelle et atrophie, anesthésie plus ou moins étendue, faiblesse de la vessie, etc., tous ces phénomènes peuvent être étrangement associés les uns aux autres, et ils se distinguent assez fréquemment par une certaine instabilité et de grandes oscillations. — L'excitabilité électrique ne présente pas d'état caractéristique ; ce n'est que quand les racines antérieures sont fortement lésées, atrophiées et dégénérées, qu'on en arrive à la diminution de l'excitabilité électrique et à la réaction de dégénérescence ; pourtant il est rare qu'on puisse tirer de là quelque chose de sûr pour le diagnostic principal.

Le traitement en principe devra être dirigé dans le sens des actions catalytiques ; on usera aussi des courants stables, traversant la moelle dorsale, autant que possible dans toute son étendue ! les deux pôles au dos, voyageant tous deux successivement d'une place à l'autre, de la nuque aux reins ! Lorsque apparaissent des manifestations d'excitation, vous donnerez à l'An une action prépondérante et vous prendrez surtout le courant descendant, en plaçant aussi profondément que possible la Ka sur le sacrum. Cette action unipolaire sera encore plus sûre, quand la Ka sera placée sur la surface antérieure du tronc. Au début, des forces de courant modérées ; la durée de la séance peut être assez considérable, 4-10 minutes. — Les symptômes spéciaux demandent alors souvent des procédés encore plus spéciaux.

---

2. *Dans l'apoplexie méningée* (apparition soudaine, sans fièvre, de manifestations méningées d'excitation, avec parésie paraplégique ou paralysie se développant rapidement, qui le plus souvent se met bientôt à rétrocéder), l'emploi du courant galvanique peut être d'une utilité manifeste. L'*application* se guide sur le siège de l'hémorragie et son étendue probable : l'action stable du courant, les deux pôles l'un après l'autre, aura sa raison d'être ici, pour obtenir les actions catalytiques destinées à produire la résorption et la nutrition. En outre le traitement périphérique de la partie peut-être paralysée, anesthésiée et même atrophiée.

---

3. *Les maladies fonctionnelles de la moelle épinière* paraissent *a priori* être au nombre des objectifs les plus favorables pour l'électrothérapie. Mais il n'est pas rare que les espérances dans ce sens soient complètement déçues et que l'on essaie inutilement de toutes les méthodes électrisantes possibles, afin de guérir une irritation spinale ou une névrosthénie grave. Souvent cela peut tenir à ce que ces affections se développent précisément sur un terrain névropathique grave, dont les effets ne peuvent naturellement pas être facilement atténués ; mais

il n'est pas rare de constater aussi des effets très favorables et heureux, spécialement dans la névrosthénie, les suites d'une simple commotion, etc. — L'exploration électrique ne fournit point, dans la plupart de ces cas, de résultats remarquables ; quelquefois, là où il s'agissait d'une commotion et de ses conséquences plus ou moins chroniques, j'ai constaté un affaiblissement, quelquefois aussi un accroissement de l'excitabilité électrique, que l'on ne pouvait démontrer qu'à l'aide d'une investigation très exacte ; dans un cas encore, je vis l'augmentation primitive se changer peu à peu en affaiblissement.

Dans *la commotion de la moelle épinière*, vous n'aurez généralement à traiter, que ses résultats, légers troubles fonctionnels, faiblesses, etc., résultant de troubles de nutrition plus délicats, ou bien des perturbations fonctionnelles plus graves, plus tenaces et peut-être progressives, ayant pour base une myéloméningite (Railway-spine) se rattachant à la commotion. — Dans la dernière hypothèse, le traitement est identique à celui des cas de même nature, ayant une autre origine ; dans la première, il s'agit, d'une part, d'une excitation directe ou indirecte des fonctions de la moelle épinière, de l'autre, d'une influence directe ou indirecte exercée sur les phénomènes de nutrition et de circulation. Vous pouvez d'ailleurs appliquer des *méthodes de traitement* très diverses ; *galvanisation de la colonne vertébrale*, avec des courants stables, pas trop forts, montants et descendants ; choix du pôle qui doit être le plus actif, reposant sur des manifestations principales ; en outre accidentellement, traitement symptomatique des troubles périphériques les plus apparents. — Ultérieurement, *faradisation de la colonne vertébrale*, conformément aux récentes recommandations de Löwenfeld ; ensuite également aussi, la *faradisation générale*, particulièrement dans la faiblesse, le défaut de résistance et de nutrition des femmes délicates, etc.; enfin peut-être aussi la *faradisation cutanée*, surtout dans les cas où des manifestations sensibles d'excitation, des névralgies se produisent, ou bien où existent des signes évidents d'hyperémie ou d'anémie de la moelle épinière.

L'irritation spinale proprement dite, celle caractérisée surtout par des phénomènes d'excitation, douleur dorsale, sensibilité des apophyses, névralgies, excitabilité vaso-motrice exagérée, signes de faiblesse motrice et de fatigue, insomnie, accidentellement aussi symptômes hystériques de tous genres, est certes la plus résistante au traitement électrique ; mais bien des fois on obtient là de brillants résultats. Le traitement appliqué peut être le même que pour la commotion, mais avec grande circonspection et courants très faibles, parce que toute action trop énergique nuit habituellement à ces malades. Dans bien des cas, il suffit *d'un courant stable ascendant* à travers la colonne vertébrale, depuis les reins jusqu'à la nuque, et appliqué de telle sorte

que l'on prenne entre les deux pôles les parties spécialement douloureuses ; courants faibles ; séances de courte durée ! — Ensuite il serait indiqué de faire agir le pôle positif stable sur la vertèbre particulièrement douloureuse, au moyen d'un faible courant, durant quelques minutes (3-10) ; mais, dans bien des cas, le pôle négatif appliqué de même façon, réussit mieux. — Ultérieurement vous pouvez essayer, d'après Löwenfeld, de la *faradisation de la colonne vertébrale*, directe, modérément énergique ; lorsqu'il existe des signes manifestes d'excitation, promenez le *pinceau faradocutané*, à l'occasion, placez le pinceau faradique juste sur les apophyses douloureuses (comme contre-excitant) ; la *faradisation générale* semble être aussi, dans bien des cas, d'un emploi excellent ; naturellement elle doit être essayée d'une façon soigneusement graduelle en ce qui concerne la quantité des courants et la durée des séances. *La galvanisation centrale* est peut-être utile à tenter, dans maintes formes, notamment quand il existe conjointement des symptômes cérébraux. Précisément dans ces cas, souvent très tenaces et de longue durée, il faut faire un certain choix parmi les méthodes. Fréquemment, dans ces formes de maladies, on éprouve cette impression que là où le traitement électrique est possible, toutes les méthodes appliquées d'une façon judicieuse peuvent donner des résultats et que *vice versà*, là où une méthode n'est d'aucun secours, les autres habituellement vous sont également inutiles.

De même pour les maladies fonctionnelles de la moelle épinière les plus fréquentes, *la névrosthénie spinale,* avec ses manifestations prépondérantes de faiblesse et l'épuisement qui l'accompagne dans toutes les régions possibles du système nervospinale (faiblesse motrice, paresthésies, épuisement sexuel, etc.), des méthodes de traitement électrique très diverses peuvent être employées ; deux d'entre elles pourtant méritent d'être essayées en première ligne, la *galvanisation de la colonne vertébrale* avec courants stables ascendants, à l'occasion celle du sympathique du cou, et la *faradisation générale* dont les résultats sont, à juste titre, prônés sur ce terrain. Même, pour ces malades, la circonspection et un accroissement très graduel de l'action sont de rigueur. Le traitement doit habituellement être poursuivi pendant assez longtemps. Si par lui vous n'atteignez pas le but, il faut essayer celui des points de pression douloureux sur la colonne vertébrale, le pinceau cutané, éventuellement encore la galvanisation centrale. En outre alors, dans des cas convenables, le *traitement périphérique* des jambes, des parties génitales, également bien celui du sympathique du cou et celui de la tête (dans l'insomnie, les humeurs noires, etc).

Par suite de la grande incertitude qui règne encore sur le diagnostic de *l'hyperémie* et de *l'anémie* de la moelle dorsale, on ne peut rien dire

de positif au sujet de leur traitement électrique. Vous appliquerez là, *mutatis mutandis*, les méthodes semblables à celles en usage pour l'hyperémie et l'anémie cérébrales. Pour l'hyperémie, je vous recommande fort, en première ligne, une tentative avec la méthode de Rumpf, du pinceau faradocutané ; pour l'anémie, j'essaierais tout d'abord le traitement galvanique, particulièrement l'action stable de l'anode.

---

4. *Les hémorragies dans la moelle épinière*, qui certes en général sont des phénomènes rares, peuvent naturellement être traités absolument suivant les mêmes principes que les hémorragies dans le cerveau. Il s'agit bien là le plus souvent de paraplégies graves, d'un pronostic fâcheux, pour lesquelles on ne peut, quand la vie reste conservée et que les choses ont passé à l'état chronique, recourir au traitement électrique que quand les symptômes menaçants ont disparu. D'après le siège de l'épanchement sanguin, il s'agit de paraplégies avec anesthésie, de paralysie de la vessie, avec ou sans atrophie des muscles et par suite aussi avec ou sans réaction de dégénérescence ; la dernière se manifeste régulièrement, quand l'hémorragie a lieu dans le domaine du renflement cervical ou lombaire ; une paralysie atrophique plus ou moins étendue en est la suite régulière.

On ne saurait attendre, en de semblables cas, beaucoup de succès du traitement galvanique, les effets destructeurs de l'hémorragie étant habituellement si importants sur une région si étroite, que la plus grande partie du tissu nerveux atteint par lui est irrémédiablement perdue. On peut toujours espérer, dans ce sens, que ce qui n'est pas absolument détruit, ce qui n'est que matériellement lésé ou altéré par l'inflammation de réaction, pourra être préservé d'une destruction totale et recouvrer en partie ses fonctions. En tous cas, il y a lieu de faire des tentatives avec le traitement électrique. Le siège de la lésion est habituellement aisé à déterminer ; de ce côté a lieu *l'application d'une grande électrode* bien fixée dessus, d'abord positive, ensuite négative, tandis que l'indifférente sera appliquée au-dessus ou au-dessous, au dos ou au sternum : courant stable durant plusieurs minutes. — Du courant faradique, on n'a pas ici beaucoup à attendre. — En outre, traitement symptomatique périphérique de l'anesthésie, de la paralysie et de l'atrophie, de la paralysie de la vessie, atonie de l'intestin, etc.

Exactement de même opérerez-vous, pour les *lésions traumatiques graves de la moelle épinière* (lésion par instruments piquants ou tranchants, coup de feu, écrasement par fracture ou luxations vertébrales, commotion grave, etc.), à moins que la vie ne reste maintenue dans ces

cas et que les choses en arrivent à un état chronique de paraplégie ; vous ne pourrez pas non plus concevoir grand espoir en pareil cas ; mais on ne peut pas de prime abord constater ces complications, comme nous l'apprend l'observation 22, citée plus haut et relative à une lésion de la colonne vertébrale par un coup d'arme à feu. Et même dans des cas plus graves et plus anciens, j'ai pourtant rendu service aux malades en rétablissant le fonctionnement de muscles isolés et autres choses semblables.

---

5. La *myélite*, dans ses diverses formes, fournit à l'électrothérapie les indications les plus diverses et nécessite les méthodes d'application les plus dissemblables. Naturellement il s'agira ici particulièrement des formes subaiguës et chroniques ; l'emploi du courant, dans la période initiale d'une myélite aiguë, doit être évité et réservé pour les suites et conséquences de celle-ci [1].

Naturellement, le siège, le développement, l'intensité et la gravité du processus de la myélite chronique, vraisemblablement aussi l'étiologie (commotion, refroidissement, excès névropathiques, syphilis, etc.), produisent des différences extrêmement grandes, par rapport au but thérapeutique à atteindre.

Si nous négligeons les formes limitées à la substance grise antérieure (polyomyélite) et les dégénérescences localisées aux cordons (maladies systématiques, tabes, sclérose latérale), les formes habituelles de la myélite chronique (myélite transverse, sclérose multiple, myélite centrale, myélite de compression, myélite générale progressive, myéloméningite chronique, etc.) offrent, pour la plupart, très peu de chances favorables au traitement électrique. Toujours, pourtant, on se heurte de-çi et de-là à des cas dans lesquels le traitement électrique est d'une utilité tout à fait évidente, où, par le fait de la persévérance, on obtient une amélioration notable et même une guérison complète, ou tout au moins des rémissions de longue durée et satisfaisantes dans le cours de la maladie. J'ai constaté cela, à plusieurs reprises, pour la myélite transverse dorsale ; la myélite de compression présente aussi des chances relativement favorables, dans le cas où il s'agit d'une cause de compression guérissable (mal de Pott) ; même dans la sclérose multiple, j'ai dû maintes fois assigner en partie l'amélioration qui apparaissait à l'action favorable du traitement électrique. On a par suite, le devoir de procéder en toutes circonstances de ce genre à une tentative systématique et suffisante de traitement électrique, parce qu'en

1. Dans le cas de Lewin, le diagnostic d'une myélite aiguë était pourtant trop incertain pour pouvoir servir de base à des indications déterminées.

étudiant les cas, on ne peut prédire à l'avance s'ils donneront un pronostic favorable ou défavorable.

L'état de l'excitabilité électrique se comporte naturellement très diversement, dans la myélite chronique, suivant le siège, l'étendue et la gravité de la lésion ; il y a dans bien des cas, des points d'appui très importants pour un diagnostic exact ; dans d'autres cas au contraire on ne peut obtenir aucune lumière digne d'être mentionnée. Dans le plus grand nombre de cas, l'excitabilité électrique quantitative et qualitative reste normale (ainsi par exemple dans la myélite transverse dorsale) ; ce n'est qu'exceptionnellement, que j'ai pu constater une évidente augmentation de l'excitabilité faradique et galvanique, dans les nerfs des membres paraplégiques ; on constate plus souvent, surtout quand la maladie est de longue durée, une légère décroissance quantitative ; dans des cas particuliers, on aurait aussi constaté une simple et grande décroissance sans anomalie qualitative ; le cas ne s'est pas encore présenté pour moi ; par contre, j'ai rencontré souvent la DR (tant partielle que complète) et à la vérité, partout où les colonnes antérieures grises du renflement cervical et lombaire étaient comprises dans le foyer de la maladie ; à cela se relie toujours une atrophie dégénérative manifeste des muscles et une disparition des réflexes et souvent on peut tirer de là des jalons importants pour la localisation exacte de l'affection.

Le courant électrique ne peut donner quelque résultat dans ces formes de maladie que par ses effets catalytiques ; par suite, indubitablement, *le traitement direct du foyer de la maladie, par le courant galvanique*, est la méthode à appliquer avant toutes. Tous les modes d'application ci-dessus indiqués peuvent faire figure ici ; pour les foyers plus circonscrits, l'application stable et successive des deux pôles avec une force de courant modérée et sans une trop longue durée d'application (1-5 minutes) ; pour des affections plus diffuses ou atteignant les cordons, le courant doit être dirigé en longueur, en changeant successivement les points d'application des pôles, éventuellement avec introduction du sympathique du cou. — Il faut en tout cas rechercher les points de pression douloureux, et quand on les trouve, il faut y appliquer le pôle positif stable. — Dans la myélite de compression avec cyphose, vous disposez les électrodes tout contre en dessus et en dessous d'elle. A cela s'ajoute encore le *traitement symptomatique* périphérique pour les troubles fonctionnels les plus importants. — On doit attendre aussi peu que rien d'un traitement faradique direct ; par contre, diverses observations font regarder comme non impossible que l'action réflexe, par le pinceau faradocutané ou une faradisation générale, agisse d'une manière favorable dans des cas semblables.

Dans la *sclérose multiple*, à côté du traitement spinal, doit naturellement prendre place le traitement du cerveau, suivant les méthodes ci-dessus indiquées (transmission du courant longitudinal, transversal ou oblique à travers la tête, traitement du sympathique du cou, etc.).

---

6. *Le tabes dorsalis*, en réalité la plus importante et la plus fréquente de toutes les affections de la moelle, a depuis longtemps déjà été l'objet de tentatives électrothérapeutiques, et surtout depuis les résultats favorables obtenus par Remak, on les a entrepris avec un grand succès et le courant électrique est en tout cas aujourd'hui, un des remèdes les plus importants du tabes. A la vérité, les résultats curatifs dans cette triste maladie ne sont pas brillants et je dois vous mettre en garde ici tout particulièrement contre des illusions par trop grandes. Ce n'est que dans une quotité très minime de cas que s'est produite une réelle guérison ou une amélioration voisine de la guérison ; dans la plus forte moitié des cas, vous obtiendrez une améliora- plus ou moins avancée, pour le reste, vos efforts resteront sans résultat et la maladie progressera sans temps d'arrêt. L'opinion qui se dégage de toutes les observations nouvelles exemptes de préjugés et cela avec une évidence toujours plus grande, est que le tabes, dans la majeure partie des cas, doit être rattaché à la syphilis, point de vue qui, contrairement à l'opinion soutenue avec leurs déplorables conséquences, par ses adversaires, gagne chaque jour davantage en certitude.

Mais ici encore, on ne peut dire à l'avance des cas, s'ils auront un pronostic favorable ou défavorable, les tentatives thérapeutiques et processus ultérieurs pouvant seuls décider la question. Bien des fois, l'affection progresse étonnemment vite, en dépit de toutes les tentatives de guérison, jusqu'au point le plus fâcheux ; d'autres fois sa marche est incomparablement plus lente, il y a des rémissions qui durent des années, des dizaines d'années. Naturellement vous attendrez d'autant moins du traitement électrique, que le mal aura déjà progressé davantage ; plus tôt aura commencé ce traitement et plus il sera avantageux. Les progrès les plus récents réalisés dans le diagnostic du tabes, nous permettent maintenant, de reconnaître positivement la maladie, même dans ses périodes très primitives, et ces adjuvants du diagnostic, consistent en symptômes initiaux très importants (douleurs lancinantes, paresthésies, fatigue dans les jambes, absence des réflexes tendineux, contraction réflexe des pupilles, analgésie et ralentissement dans la conductibilité de la douleur, station chancelante pendant l'occlusion des yeux, paralysie des muscles de la vision, faiblesse de la vessie et des organes génitaux, etc.), de telle sorte qu'on peut tout au moins accorder à la plupart des malades, la chance d'un trai-

tement possible, dès la première heure ; chance qui a toujours sa valeur, puisque, à cette période, on n'a pas à s'attaquer à des modifications anatomiques notables, mais seulement à des troubles de nutrition initiaux, dans les régions radiculaires postérieures.

Malgré tout, même dans des cas semblables, lorsqu'il est possible de commencer le traitement de bonne heure, le pronostic doit être considéré comme excessivement douteux et la thérapeutique seule peut jeter sur lui de la clarté. — Les cas accompagnés de douleurs lancinantes fortes, me paraissent toujours particulièrement défavorables, ainsi que ceux qui progressent rapidement vers une ataxie très développée ; ceux accompagnés de troubles sensibles, prédominants, faiblesse de la vessie et faiblesse motrice sont relativement plus favorables ; mais ce sont là de pures impressions.

L'*excitabilité électrique* a été trouvée par moi, dans beaucoup de cas de tabes, *tout à fait normale*, ne présente du moins pas de transformations palpables, même avec des méthodes exactes d'exploration. Mais dans une série de tabétiques, j'ai constaté *une faible élévation de l'excitabilité faradique et galvanique dans les péroniers*, sans aucune variation qualitative ; ces cas me paraissent devoir être, en majeure partie, de fraîche date ; enfin, dans une autre série de malades, j'ai trouvé une *diminution modérée de l'excitabilité faradique et galvanique dans les péroniers*, également sans variation qualitative ; c'étaient là pour la plupart, quoique pas tous, des cas déjà plus anciens. J'ai déjà ci-dessus (V. p. 160, 163, 165) donné les exemples nécessaires, je n'ai pas besoin d'en augmenter le nombre, le fait n'ayant aucune valeur diagnostique. Des *modifications quantitatives de la loi des secousses* ne se présentent, dans les nerfs, que dans des cas tout à fait isolés (V. 11e leçon, p. 205) ; je n'ai jamais pu constater, dans le tabes, la prétendue tendance plus grande aux secousses d'ouverture ; la DR ne se présente que dans des cas très rares de complication avec affection des colonnes antérieures grises.

J'ai déjà indiqué et motivé plus haut (11e leçon, p. 205) l'opinion que, dans le tabes, l'*examen de la sensibilité faradocutanée*, est un excellent moyen de reconnaître les troubles de la sensibilité de la peau, et je vous ai donné en même temps un court exposé de mes observations à ce sujet.

Pour le *traitement*, il est naturel d'appliquer en première ligne, l'*action directe du courant galvanique* sur la moelle épinière. Les méthodes mises en pratique, à cet effet, par chaque auteur, ne sont que peu différentes entre elles. *R. Remak* traitait les parties de la moelle considérées par lui comme étant spécialement malades, à l'aide de courants assez forts, stables ; *von Krafft Ebing* a conseillé de faire passer des courants simples, stables, n'importe dans quelle direction,

au travers de la colonne vertébrale ; *Mendel* à également appliqué sur la colonne vertébrale des courants stables et labiles. Flies a d'abord essayé un traitement systématique du sympathique du cou, à côté de la galvanisation directe, à travers la colonne vertébrale. — Pour moi, je choisis habituellement, à l'égard du tabes, la méthode ci-dessus (p. 352) décrite, en y comprenant le sympathique du cou, en portant une attention particulière aux symptômes céphaliques habituellement, d'ailleurs, apparents de bonne heure (paralysie des muscles oculaires, modifications des pupilles, etc.), qui par là peut-être (action sur la base du crâne et la moelle cervicale), peuvent être favorablement influencés. J'ai tout lieu d'être satisfait de cette méthode. Le traitement du dos prend environ de 3 à 5 minutes ; la force du courant doit être choisie avec beaucoup de circonspection, de forts courants, de longues séances ne sont pas d'habitude bien supportés. Séances quotidiennes, le plus souvent, durant une série de mois.

A ce traitement central, vous pouvez opportunément rattacher la galvanisation périphérique des nerfs des extrémités inférieures (avec Ka labile, An sur la colonne vertébrale lombaire). Leur faradisation soulage aussi beaucoup de malades.

A cela s'ajoute encore le *traitement symptomatique périphérique* des diverses manifestations du tabes : paralysies des muscles de l'œil, atrophie des nerfs optiques, anesthésie, faiblesse de la vessie, etc., conformément aux méthodes ci-dessus indiquées. Spécialement en ce qui concerne les douleurs lancinantes, bien des résultats ont été obtenus à l'aide des méthodes les plus dissemblables : action stable de l'An. sur la colonne vertébrale, sur la région des racines dont les prolongements innervent la région douloureuse ; action stable de la Ka sur les parties de la peau douloureuses et hyperesthétiques (maintes fois, d'un effet momentané merveilleux, l'An étant sur la région radiculaire correspondante), courants faradiques grandissants sur ladite place ; application du pinceau faradocutané au même endroit et sur les régions de la peau plus étendues, au dos et aux extrémités inférieures, etc.; dans tout cela, vous pourrez faire un choix approprié aux cas ; mais fréquemment toutes ces méthodes restent sans succès.

En outre, deux méthodes sont encore dignes d'être mentionnées et essayées, dans les cas convenables ; l'une est le *traitement des points galvaniques ou de points douloureux à la pression*, avec l'action stable de l'An, suivant la méthode indiquée par Mor Meyer, Brenner, etc., et employée bien des fois avec succès. J'ai d'ailleurs, moi-même, rassemblé tout récemment, des renseignements confirmant le fait ; il est dommage seulement que les cas, dans lesquels se montrent ces points douloureux, soient si restreints ! On voit, lors de ce traitement, les points douloureux en même temps que les douleurs en ceinture, dispa-

raître et le plus souvent une amélioration de tous les autres symptômes se produire à la suite.

L'autre méthode, est le *pinceau faradocutané*, souvent préconisé par Rumpf, pour lequel j'ai ci-dessus indiqué quelques exemples favorables (Obs. 30 et 31) ; la méthode que j'ai déjà décrite plus haut (p. 248 et 305), consiste à électriser avec un fort pinceau faradique, la peau du tronc et des extrémités, durant environ 10 minutes, quotidiennement ou tous les deux jours. Rumpf ne voit pas là naturellement une panacée contre tous les cas de tabes, et il ne recommande ce procédé provisoire que pour les cas de tabes pas trop invétérés, dans lesquels les douleurs et les paresthésies sont encore au premier plan des manifestations. En tout cas, les résultats qu'il a obtenus réclament des essais ultérieurs.

---

7. Dans la *paralysie dorsale spasmodique*, en tant qu'il s'agit, — comme cela est probable pour tous les cas bien tranchés, — d'une dégénérescence systématique des voies pyramidales, le traitement galvanique est applicable, comme pour le tabes ou toute myélite diffuse. Ainsi *traitement direct du dos*, le plus souvent aussi galvanisation des jambes.

L'*excitabilité électrique* ne manifeste, dans cette maladie, aucune anomalie, ou bien, comme je l'ai vu presque dans tous les cas, soigneusement examinés, un affaiblissement de peu d'importance, de l'excitabilité faradique et galvanique. Voir comme exemple, plus haut, pp. 165, 169.

Le diagnostic est-il incertain, pressentez-vous une myélite dorsale commençante, dissimulée derrière l'ensemble des symptômes de la paralysie dorsale spasmodique ou les prodromes d'une sclérose multiple, ou encore, — comme cela arrive assez souvent chez les enfants — une maladie du cerveau (Hydrocéphalie chronique), il faut établir, instituer un traitement électrique approprié à ces maladies.

J'ai souvent obtenu, dans des cas de paralysie spinale spastique, des résultats très favorables.

---

8. En ce qui concerne la *polyomyélite antérieure aiguë* (dite : *paralysie infantile spinale, paralysie spinale aiguë atrophique*), tous les électrothérapeutes s'accordent sur ce point, que cette affection doit être tout à fait à bon droit l'objet, — quelque peu ingrat, — d'un traitement électrique.

Nous n'entendons parler ici que des formes de paralysies tout à fait aiguës, accompagnées souvent de fièvre vive et de manifestations cérébrales graves, avec atrophie dégénérative rapide et DR, sans troubles de la sensibilité et de la vessie, etc., dans lesquelles la paralysie pré-

sente, dès l'origine, son maximum et pas de caractère progressif, qui peut quelquefois retrocéder, mais le plus souvent persiste d'une façon durable ; une paralysie, qui repose sur des phénomènes inflammatoires aigus dans les colonnes antérieures de la substance grise, phénomènes qui ont leurs sièges de prédilection dans le renflement cervical et lombaire. Une forme d'affection, qui se rencontre bien plus fréquemment chez les enfants, mais de-ci et de-là, apparaît aussi de la même façon chez les adultes, amène surtout chez les premiers, des paralysies et difformités très sérieuses et persistant jusqu'à la fin de la vie.

Les *conditions de l'excitabilité électrique ne sont pas, dans cette maladie, de minime importance pour le diagnostic et le pronostic ;* cela a été établi déjà par Duchenne, avec une précision pleine de valeur pour la pratique, malgré sa méthode d'exploration unilatérale, exclusivement faradique. Il constata que, dans une partie des muscles paralysés, l'excitabilité faradique restait intacte ou ne s'abaissait que légèrement, et ces muscles recouvraient rapidement leur motilité et ne s'atrophiaient point ou que d'une façon passagère ; tandis que dans une autre partie, et en général plus grande, l'excitabilité faradique s'éteignait vite et complètement, et ces muscles s'atrophiaient alors également vite et fortement et restaient pour la plupart paralysés d'une façon durable ; tout au plus obtenait-on une faible amélioration, par des soins de plusieurs années. Cette exploration faradique fournissait déjà donc des points d'appui très importants.

Nous savons maintenant que cette inexcitabilité faradique n'est pas autre chose qu'une apparition partielle de la DR, qui se produit dans les muscles atrophiés ; depuis que Salomon a constaté le premier ce fait, on l'a retrouvé de nouveau très régulièrement par une exploration exacte et nous pouvons dire maintenant que la DR doit être considérée comme une *manifestation très constante* de la polyomyélite antérieure aiguë.

Certes cette exploration *exacte* est, en général, entourée de très grandes difficultés, tout au moins chez les petits enfants ; à coup sûr il n'y a pas de sujets moins agréables pour l'exploration électrique, que ces petits malades criant et se démenant qui, ayant conservé toute leur sensibilité, ont grande horreur de cette exploration et chez lesquels, en outre, par suite des épaisses couches adipeuses, la localisation du courant et l'appréciation des effets produits, sont rendues très difficiles. Souvent on ne vous envoie aussi les patients, qu'à une époque tardive, où l'excitabilité galvanique est déjà fortement affaiblie et cela augmente encore la difficulté de la constatation des faits. On devra donc par suite se borner, dans la plupart des cas à constater superficiellement la réaction de dégénérescence, ce que l'on peut faire à l'aide de quelques fermetures ou commutations du courant galvani-

que et d'un court examen faradique des troncs nerveux. La faiblesse des secousses surtout et la prépondérance de l'AnF, sont très caractéristiques. Dans les cas récents, où une élévation de l'excitabilité galvanique subsiste encore, ou chez des adultes, la constatation de la réaction de dégénérescence ne présente pas la moindre difficulté.

En outre, on trouve généralement, et dans la plupart des régions nervo-musculaires, la DR *complète* ; à côté se présente bien aussi dans quelques régions musculaires et nerveuses *la DR partielle*, comme Fr. Müller en particulier l'a constaté ; pourtant ce phénomène n'est certainement pas précisément commun. Enfin, dans certains cas légers, formes dites « *temporaires* » de paralysie infantile, la DR peut-elle absolument manquer dans tous les faisceaux de muscles atteints ? C'est là un fait qui ne me paraît pas suffisamment établi, mais qui cependant est très possible.

Dans les muscles en partie régénérés, les manifestations de la DR disparaissent encore derechef ; mais, quand la maladie a duré assez longtemps, on ne peut habituellement plus rien constater de positif dans les muscles atrophiés à un haut degré ; ces derniers sont alors presque absolument inexcitables.

Les indications et les méthodes d'application du courant électrique peuvent être ici précisées tout aussi simplement et sûrement peut-être que pour n'importe quelle autre maladie spinale ; il s'agit de petits foyers inflammatoires nettement localisés avec leurs résidus et d'une atrophie dégénérative consécutive des nerfs et muscles moteurs périphériques, comme ce qui se passe dans toute paralysie traumatique grave ; il n'existe pas de phénomènes ultérieurs. On pourrait croire qu'il y a là un champ particulièrement favorable, ouvert à l'efficacité de l'électrothérapie. Il n'en est malheureusement pas ainsi ; l'expérience a appris bien plutôt que cette affection, en ce qui concerne une guérison complète, fournit un pronostic presque absolument mauvais, que ces éléments nerveux qui sont détruits par le processus inflammatoire en question ne peuvent pas simplement être reconstitués à nouveau ; c'est dire que la paralysie qui en provient et l'atrophie dégénérative sont irrémédiables. Soyez donc très modestes dans vos espérances relatives au succès de la cure et très circonspects à l'égard du malade ou de ses proches, en ce qui regarde le pronostic ! Ce ne sera que dans les formes légères, passagères, que vous obtiendrez des succès rapides et complets, en revanche, dans les formes graves ordinaires, vous verrez les muscles légèrement atteints au début, tout au plus reprendre leurs fonctions, mais ceux qui sont gravement atteints ne pourront s'améliorer que dans une très faible mesure. Toutefois, on réussit, dans un assez grand nombre de cas, au moyen d'un traitement persistant, à fortifier et revivifier quelques muscles et faisceaux de muscles,

et par suite, à procurer souvent aux malades, un soulagement encore assez important, en leur rendant possibles certains mouvements, en donnant aux articulations un peu plus d'énergie, etc.

S'il s'agit de très petits foyers inflammatoires localisés dans les renflements, dont la sclérose, avec complète destruction des éléments nerveux est la terminaison ; plus le traitement aura été commencé de bonne heure, plus on aura de chances de dompter la maladie, de sauver ce qui ne sera pas encore complètement perdu, de préserver les éléments nerveux, tout d'abord à demi dégénérés, d'une complète destruction. Commencez donc le traitement le plus tôt possible, aussitôt que la période inflammatoire aiguë sera terminée, car en tout cas, c'est précisément durant les premières semaines qui suivent le processus foudroyant aigu, que l'on réussit ; plus tard vous ne pourrez plus modifier beaucoup le foyer de la maladie.

Le *traitement direct* de ce dernier processus est donc avant tout le point capital ; il s'effectue naturellement, en première ligne, au moyen du *courant galvanique*, par une action stable, exercée sur le renflement cervical ou lombaire. — Vous recouvrez le siège de l'affection avec une « grande » électrode, tandis que vous appliquez l'autre sur la surface antérieure du tronc (ou sur un autre point indifférent approprié) ; vous laissez d'abord agir le pôle positif, puis le pôle négatif, chacun pendant une ou deux minutes, avec une force de courant modérée (de 15 à 40 degrés de déclinaison de l'aiguille, la résistance au courant étant de 150 degrés). Si les deux renflements sont malades, vous pourrez appliquer un pôle sur chacun d'eux et diriger le courant d'abord dans un sens, puis dans un autre sens. A cet effet, vous emploierez la *galvanisation périphérique* des régions nervo-musculaires paralysées, avec le pôle négatif labile, tandis que le pôle positif restera fixé sur le foyer morbide ; dans les dernières périodes, vous serez forcés de recourir aux fermetures du pôle négatif et aux commutations du courant, avec des forces de courant assez élevées. Ce n'est souvent qu'après un traitement prolongé, que se manifestent de légères et lentes secousses musculaires. Ce traitement a pour but d'agir contre l'atrophie dégénérative, de conserver les muscles comme pour plus tard, jusqu'à ce que la conductibilité volontaire soit redevenue possible. Ce but n'est généralement atteint que d'une manière très incomplète, mais cependant quelquefois d'une façon surprenante ; n'épargnez donc ni votre peine ni votre temps, quand vous vous occuperez de ce traitement périphérique.

Tout le traitement devra être continué très longtemps avec une grande persévérance ; si vous l'entreprenez de très bonne heure, commencez par traiter pendant 6 ou 12 mois, sans interruption, c'est le temps durant lequel on peut encore obtenir le plus de succès. Plus

tard et, dans tous les cas invétérés, il suffira de galvaniser a deux reprises dans l'année, chaque reprise devant durer de 2 à 3 mois (et se composer d'environ 40 ou 60 séances) ; quant aux intervalles, vous les remplirez par d'autres médications (bains, massage, gymnastique, etc.). On voit assez souvent, après une assez longue interruption du traitement, l'amélioration faire, lorsque le traitement est repris, des progrès plus rapides qu'auparavant. On fera bien, en tout cas, de continuer le traitement, tant qu'on obtiendra des progrès, même minimes.

Le *courant faradique* a aussi à son actif, quelques succès dans cette affection ; il est vrai que son application directe sur le foyer de la maladie ne sera guère efficace ; par contre, nous savons, grâce à la riche expérience de Duchenne, que la faradisation périphérique des muscles paralysés, en tant que ceux-ci ont conservé leur excitabilité faradique, est ordinairement suivie d'heureux effets ; on signale même, d'une manière digne de foi, des succès obtenus sur des muscles, qui présentaient la réaction de dégénérescence ; le fait s'explique difficilement, bien qu'il soit très réel. On ne peut guère admettre en cela une excitation périphérique des voies trophiques ; on croirait plutôt que, par suite de la conservation des voies centripètes et sensibles, une action réflexe est exercée sur le foyer de la maladie. Nous verrons en outre, mais plus tard, à propos des paralysies, que la production d'un acte d'excitation énergique à partir du centre et du siége de la lésion, contribue beaucoup à faire disparaître la paralysie. Or, comme ici la conductibilité sensible est entièrement conservée, il se peut bien que l'irritation réflexe des voies motrices, dans la moelle épinière, produise des actions excitantes semblables, à partir de régions centrales et, par conséquent, l'irritation périphérique des troncs nerveux mixtes et peut-être même l'emploi du pinceau faradocutané, qui a, sans doute, ses difficultés chez les enfants, n'est pas aussi absurde que bien des personnes le pensent au premier coup d'œil.

En tout cas, cette maladie exige autant de peine et de sollicitude de la part du médecin que de patience et de persévérance de la part du patient.

---

9. Les différentes formes de la *polyomyélite antérieure subaiguë et chronique*, fournissent un pronostic bien plus favorable pour le traitement électrique. Cette forme de maladie se caractérise par une paralysie qui se développe avec une plus ou moins grande rapidité, et par une paralysie atrophique le plus souvent progressive, ayant d'ordinaire la forme paraplégique, çà et là un caractère ascendant prononcé, sans trouble de la sensibilité, des sphincters, des nerfs du cerveau ;

une paralysie flasque avec une atrophie dégénérative des muscles, survenant brusquement et une réaction de dégénérescence, partielle ou totale. — Sa marche est le plus souvent bénigne, elle arrive bientôt à un état stationnaire, à la régression et même à une guérison complète de la paralysie. Il faut indubitablement chercher sa base anatomique dans un trouble inflammatoire de nutrition des colonnes grises antérieures, mais qui n'a évidemment pas l'apparence délétère de celle de la polyomyélite antérieure aiguë.

L'*exploration électrique* fournit, dans cette maladie, et c'est un de ses caractères essentiels, la DR dans toutes les phases possibles de son développement et sans particularités quelconques, le plus souvent la forme complète ; il y a cependant des cas avec seulement la DR partielle, qui présentent alors un pronostic favorable. Cependant on peut voir aussi que la DR partielle existe seulement dans quelques régions nervo-musculaires à côté d'autres régions où la réaction de dégénérescence est complète. On voit même, dans une seule et même région nervo-musculaire, la réaction de dégénérescence initiale se convertir en réaction complète. — Quand la maladie est guérie, l'excitabilité électrique revient peu à peu à son état normal.

Le *traitement électrique* consiste dans l'emploi du courant galvanique sur le dos, d'après les méthodes que vous connaissez maintenant et qui sont déterminées chaque fois par la localisation actuelle et l'extension du processus. Comme ce sont particulièrement les renflements qui sont d'habitude les sièges du mal, vous les amènerez spécialement sous l'action des pôles, de chaque pôle l'un après l'autre, avec des courants stables d'une force suffisante. Vous y ajouterez le traitement périphérique des régions nervo-musculaires paralysées et atrophiées, avec le pôle négatif labile, des commutations de courant, etc., suivant les besoins. Dans cette maladie, vous pourrez, le plus souvent, vous passer du courant faradique ; cependant il pourra être employé, dans la réaction partielle de dégénérescence, pour l'irritation périphérique des nerfs et des muscles.

Les résultats sont d'ordinaire très satisfaisants ; à plusieurs reprises, dans des cas semblables, j'ai vu que l'emploi du courant galvanique était immédiatement suivi d'un mieux sensible, ce qui arrive ordinairement après un traitement de courte durée. (Voir plus haut, observation 33 et 34.) Cependant le mal peut quelquefois se prolonger et exiger un traitement plus prolongé. Le nombre de ces cas traités jusqu'ici est encore trop faible pour qu'on puisse décider à quel moment précis doit commencer le traitement, si l'on veut qu'il soit efficace ; je dirais *a priori :* le plus tôt possible ! Seulement en cas de fièvre, *mieux vaut attendre que la fièvre ait cessé.*

10. L'*atrophie musculaire progressive* qui, dans sa forme typique, doit être considérée indubitablement comme une maladie spinale et surtout comme une dégénérescence disséminée et progressive des colonnes grises antérieures, est caractérisée surtout par une atrophie dégénérative, continuellement progressive, partant de certains groupes de muscles et s'étendant lentement sur une grande partie des muscles libres et volontaires, avec des secousses fibrillaires et par une paralysie des muscles survenant seulement plus tard et les faisant complètement disparaître ; sans trouble de la sensibilité, des sphincters, de la nutrition de la peau, du cerveau et des nerfs cérébraux ; en outre, il arrive assez souvent, vers la fin, qu'elle se combine avec une paralysie bulbaire progressive. D'après cette définition, il est facile de distinguer cette maladie d'avec d'autres formes morbides semblables et analogues ; il est vrai que l'on confond encore toujours sous ce nom bien des affections qui ne rentrent pas dans cette catégorie.

Un puissant moyen d'opérer cette distinction nous est fourni, selon moi, par l'*exploration électrique.* Sans doute, au début de la maladie, on ne peut pas constater d'anomalie évidente et, même quand la maladie dure longtemps, on ne trouve, dans beaucoup de nerfs et de muscles, qu'une simple diminution de l'excitabilité faradique et galvanique, correspondant au degré de l'atrophie. Mais plus tard, quand la dégénérescence progresse, on rencontre, surtout dans certains muscles, des indices de DR, qui deviennent de plus en plus visibles. C'est à quoi l'on pouvait s'attendre *a priori,* car les modifications anatomiques, sont complètement identiques avec celles des paralysies traumatiques ou de la paralysie spinale des enfants, avec cette seule différence qu'elles n'atteignent les muscles que d'une façon diffuse, fibre par fibre.

Tout d'abord ne se montre que la réaction partielle de dégénérescence, c'est-à-dire, que l'excitabilité faradique est diminuée, mais non supprimée ; mais l'excitabilité galvanique des muscles est modifiée d'une manière caractéristique, c'est-à-dire, que les secousses sont lentes, que l'AnFS est tardive ; mais ordinairement l'excitabilité a déjà bien diminué ; dans une phase ultérieure, quand l'atrophie a déjà fait de grands progrès, on arrive à une DR complète. Cette modification se trouve plus souvent et se constate le plus aisément d'ordinaire dans les petits muscles de la main, dans l'éminence thénar, dans l'hypothénar et dans les interosseux. Mais occasionnellement j'ai aussi pu la montrer sur d'autres muscles, sur les fléchisseurs de l'avant-bras, le biceps, le deltoïde etc. et, en dépit des assertions contraires encore souvent admises, je dois considérer cette apparition de la DR, dans l'atrophie musculaire typique et progressive, comme un phénomène parfaitement régulier ; du moins je l'ai toujours retrouvé

tel, dans les cas assez nombreux, relatés depuis ma première publication. Il est certain que dans beaucoup de cas elle n'est pas facile à découvrir et il faut pour cela des recherches consciencieuses et une longue habitude de la constatation de la DR. La difficulté provient surtout des particularités anatomiques de la maladie. Le processus se développe lentement et se dissémine davantage dans les muscles, de de sorte qu'à côté des fibres dégénérées, il reste encore toujours un certain nombre de fibres saines. L'excitabilité des nerfs moteurs se maintient et les secousses névro-musculaires qui en émanent peuvent cacher les modifications qualitatives. Pour que la constatation de la réaction de dégénérescence soit facile ou difficile, il faut que les relations varient en conséquence entre les fibres dégénérées et les fibres saines. S'il y a beaucoup de fibres dégénérées, la constatation est facile ; s'il y en a peu de non dégénérées, la constatation est difficile, pour ne pas dire impossible. Même quand beaucoup de fibres sont dégénérées, mais que le processus s'est déroulé lentement, et que par conséquent ces fibres montrent déjà une excitabilité bien diminuée, l'augmentation de la force du courant qui en devient nécessaire, peut tellement agir sur le peu de fibres normales que leur forme de secousse prédomine. Vous emploierez ici tout particulièrement les recherches prudentes, dont j'ai parlé plus haut (p. 193) ; vous ferez surtout attention aux contractions doubles, pour découvrir dans l'atrophie musculaire progressive les traces de réaction de la dégénérescence qui s'y trouvent. Ce ne sera très facile que dans les muscles qui s'atrophient assez et d'une manière plus diffuse ; vous pourrez alors vous-mêmes constater l'état d'excitabilité plus intense, mais quand l'atrophie procède lentement et en se disséminant, cela présente de grandes difficultés et ce n'est que vers la fin que l'on parvient à reconnaître la réaction de dégénérescence dans les muscles atteints d'une atrophie intense dans ses phases les plus tardives, où l'excitabilité est fortement diminuée. Or comme dans les différents cas d'atrophie musculaire progressive, et dans chaque cas, pour les muscles distincts, la marche de l'atrophie peut varier beaucoup, il en résulte que les résultats de l'analyse électrique peuvent être très différents les uns des autres et la simple conséquence est aussi que dans cette maladie, on ne peut jamais constater la présence de la réaction de dégénérescence, si ce n'est dans chaque muscle en particulier.

C'est seulement dans une forme de l'atrophie musculaire progressive (forme que vraisemblablement l'on ne peut pas ranger parmi les formes typiques) à savoir dans la forme qui débute dès l'enfance ou dès la jeunesse et que, pour cette raison j'ai appelée dans ces derniers temps la forme *juvénile* qui affecte particulièrement les grands muscles du tronc, de l'épaule et de la partie supérieure du bras, des fesses et

du haut de la cuisse, forme qui subsiste pendant des dizaines d'années et qui reste stationnaire, en présentant un pronostic essentiellement différent de la forme typique, c'est, dis-je, dans cette forme que je n'ai *jamais* trouvé la DR, mais simplement une *diminution de l'excitabilité faradique et galvanique* correspondant au degré d'atrophie. J'ai, durant ces dernières années, examiné toute une série de cas semblables et je tiens cette forme pour une maladie qu'il faut distinguer de la forme typique.

Depuis que l'on connaît l'atrophie musculaire progressive, on a recommandé l'électricité comme le remède le plus efficace et presque le seul à employer contre cette maladie. Malheureusement, l'expérience et la critique nous apprennent que le courant électrique ne constitue pas un remède énergique contre cette affligeante maladie. La forme typique de cette affection n'est que très peu accessible aux influences thérapeutiques et peut fort bien être traitée d'incurable. Les différents succès, dont quelques-uns sont très brillants, que l'on prétend avoir obtenus dans le traitement de cette maladie, reposent probablement sur des erreurs de diagnostic, comme nous l'apprennent les monographies qui ont été publiées, particulièrement en ce que l'on a confondu cette maladie avec la polyomyélite antérieure chronique, avec la névrite chronique et surtout avec la névrite progressive multiple, avec l'atrophie après des affections articulaires, etc., confusion qui malheureusement se produit encore souvent aujourd'hui. Pour ma part, je n'ai jamais espéré la guérison, quand je me suis trouvé en face de la forme précise et typique de la maladie, mais, dans des cas particuliers, traités de bonne heure, une fois même dans un cas où le mal était déjà avancé, j'ai vu survenir du soulagement et de l'amélioration, un ralentissement et même un arrêt de la maladie, mais pour peu de temps. Malgré cela, je ne contesterai pas le fait d'une guérison ou du moins de l'arrêt du processus morbide. La forme juvénile mentionnée plus haut, donne un bien meilleur pronostic, du moins en ce qui concerne l'état stationnaire de la maladie ; j'ai d'ailleurs vu plusieurs fois, dans des cas invétérés, survenir une amélioration très notable.

D'après nos théories sur l'essence de cette maladie, il faut naturellement que, dans son traitement par l'électricité, la galvanisation de la moelle épinière joue le rôle principal. On ne peut guère attribuer au sympathique qu'une influence secondaire sur la maladie, suivant les expériences les plus récentes. Cependant, pour des motifs divers, vous pourrez comprendre ce nerf aussi dans le traitement ; particulièrement s'il s'agit, comme à l'ordinaire, de la localisation du mal dans la moelle cervicale. La localisation de l'atrophie dans les différents groupes de muscles fournit des indications exactes sur l'état de la ma-

ladie dans la moelle épinière. Le plus souvent c'est le renflement cervical qui constitue le siège principal de la lésion, puis le renflement lombaire, la moelle dorsale et finalement on constate bien des fois la participation de la *moelle allongée*. D'après cela, c'est chose très facile que de choisir la méthode de traitement : tout d'abord, je procède à la galvanisation de la moelle cervicale et du sympathique, où l'on pose l'An sur le renflement cervical ; ensuite action de la Ka sur celui-ci. Dans cette opération, le pôle positif peut se trouver sur le sternum, éventuellement sur le renflement lombaire ou sur les nerfs périphériques. L'important est de *faire agir successivement et d'une manière stable les deux pôles, avec une force de courant modérée sur toutes les parties malades de la moelle épinière.*

A cela s'ajoute ensuite régulièrement encore une *galvanisation d'une force modérée* ou bien aussi une *faradisation* des régions nervo-musculaires les plus malades (Pôle négatif labile, pôle positif sur le foyer de l'affection à la nuque ou dans la région des reins). Dans cette application périphérique, vous devrez éviter des courants trop forts, qui peuvent aisément faire du mal et une excitation trop forte serait capable d'accélérer le processus dégénératif dans les muscles. Sur ce point, l'état du malade donne ordinairement des indications immédiatement après chaque séance. — Le traitement doit être continué jusqu'à ce qu'il y ait des résultats favorables ou jusqu'à ce que l'impossibilité d'obtenir des succès soit nettement constatée.

Un traitement exclusivement *faradique* de la maladie (soit d'après la méthode de Duchenne, avec la faradisation locale de tous les muscles en question, soit plutôt avec la faradisation générale) ne devra être employé que si l'on n'a pas de courant galvanique à sa disposition. L'emploi de l'irritation diplégique (voir pages 203 et suivantes), comme méthode thérapeutique n'a pas été jugé avantageux pour l'atrophie progressive des muscles.

Le traitement galvanique de la *sclérose latérale amyotrophique*, qui a une incontestable parenté avec l'atrophie musculaire progressive et qui est caractérisée par une sclérose simultanée des voies pyramidales (manifestation de la paralysie spinale spasmodique), devra être dirigé essentiellement d'après les mêmes principes, en ayant égard particulièrement à la dégénérescence restiforme, qui exige une action sur l'ensemble de la moelle épinière. Dans cette maladie, on rencontre, aux extrémités supérieures atrophiées, d'une manière plus ou moins nette, la DR partielle et au contraire aucune modification notable aux extrémités inférieures parésiques et non atrophiées. Le pronostic de cette maladie paraît aussi défavorable que celui de l'atrophie musculaire progressive.

---

11. Dans la *paralysie ascendante aiguë*, forme de maladie que l'on ne peut pas encore caractériser, cliniquement ni anatomiquement, d'une manière tout à fait précise, on a vu, dans la phase de la convalescence, à différentes reprises, des effets très favorables dus à l'emploi du courant électrique. On dit qu'un des traits caractéristiques de cette maladie est l'intégrité complète de l'excitabilité électrique, dans tous les sens ; mais ses rapports avec la forme ascendante de la polyomyélite antérieure aiguë ont besoin d'être déterminés avec plus d'exactitude.

On se demande si l'emploi du courant électrique ne peut pas être tenté dès les premières phases de la maladie, tant qu'elle est progressive. *A priori* le fait me paraît justifiable, attendu qu'il ne s'agit que de troubles impalpables et que, dans ceux-ci, les actions catalytiques du courant peuvent se produire. J'emploierais donc l'application des courants stables, modérément forts, tout le long de la colonne vertébrale tous les jours, une et même *deux fois, pendant trois, quatre ou cinq minutes.*

---

12. Les *dégénérations secondaires de la moelle épinière* n'ont été jusqu'ici que rarement l'objet d'un traitement électrique. On ne pourra même proposer un pareil traitement pour les dégénérations secondaires ascendantes, car généralement nous ne les diagnostiquons pas, mais nous ne pouvons tout au plus que les conjecturer parce qu'elles ne nous offrent pas de symptômes connus.

Il n'en est pas de même de la *dégénération secondaire descendante des voies pyramidales,* surtout dans les maladies du cerveau (hémorragies, foyers de ramollissement, etc.). Ici cependant on admet assez généralement que cette dégénération exerce une certaine influence sur la physionomie de la forme morbide, qu'elle détermine précisément l'exagération des réflexes tendineux et des contractures paralytiques ultérieures dans les parties paralysées et ces dernières sont précisément parfois un obstacle à l'amélioration ou au rétablissement de la motilité. Ainsi, dans bien des cas, spécialement quand l'affection primitive s'améliore, disparaît, ce serait un bienfait pour les malades que de supprimer la dégénération secondaire. Et n'est-ce pas pour des cas semblables que se recommande en première ligne le traitement par le courant galvanique ? La méthode est la même que celle de toutes les dégénérations funiculaires de la moelle épinière. J'ai l'habitude d'essayer d'abord une action stable, et durant plus longtemps, du pôle positif sur toute l'étendue de la moelle épinière, le pôle négatif étant alors placé sur le sympathique du cou ; dans les cas plus invétérés, je fais ensuite agir le pôle négatif (absolument comme pour le tabes). Outre cela, il ne faut naturellement pas négliger le traitement de l'affection principale.

III. Maladies des nerfs périphériques.

Bibliographie: W. Erb, Handbuch. d. Krankh. d, peripher. Nerven. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XII. 1. 1874. 2e édit. 1876. — R. Remak, Med. Centralztg. 1860. Nr. 21. — Oester. Zeitschr. f. pract. Heilk. 1860. Nr. 45 et 48. — Applications du courant constant etc. p. 15. 1865. — Bärwinkel, Zur elektrotherap. Casuistik. Arch. d. Heilk. IX, P. 338. 458. 1868. — Neuropathol. Beiträge. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XVI. P. 186. 1875. — Althaus, Neuritis des Plexus brachialis. Dtsch. Arch. f. klin. Med. X. P. 189. 1872. — Franz Fischer, Zwei Fälle von Neuritis. Berl. klin. Woch. 1875. Nr. 33. — Zur Lehre von den Lähmungen des N. radialis. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XVI. P. 392. 1876. — A. Kast, Beitr. z. Lehre von d. Neuritis. VI. Wandervers, südwestdeutsch. Neurologen u. Irrenärzte. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. 1881 — E. Remak, Zur Pathol. u. elektrother. d. Druklähmungen d. N. radialis. Dtsch. Ztschr. f. pract. Med. 1878. Nr. 27. — Leber, Ueber hereditäre und congenital angelegte Sehnervenleiden. Arch. f. Ophtalmol. XVI. 2. P. 267. 1873. — Donald Fraser, Contribut. to electrotherap. — Case of amblyopia. Glasg. med Journ. Febr. 1872.

Voir plus loin dans les leçons suivantes la bibliographie des paralysies, névralgies, anesthésies, affections des organes des sens, etc., ainsi que les traités généraux sur les maladies nerveuses.

VINGT ET UNIÈME LEÇON

Sommaire: Introduction. — *Actions utilisables du courant* dans les maladies des nerfs périphériques. — Expériences pratiques: Observations. — *Technique et méthode* du traitement électrique. — Formes distinctes de maladie ; *névrite*; — Hémorragies et troubles de la circulation. — *Lésions mécaniques et traumatiques légères.* — *Graves lésions traumatiques.* — *Atrophie dégénérative* des nerfs. — *Troubles fonctionnels.* — Traitement symptomatique. — Observations électrodiagnostiques.

Les maladies et troubles fonctionnels des nerfs périphériques et des régions névromusculaires ont été si souvent l'objet d'expériences électrothérapeutiques que l'on serait en droit de dire que l'électrothérapie s'est en grande partie développée à propos de ces formes morbides. Et cela d'autant plus qu'on a considéré souvent des maladies complexes, dont les symptômes paraissaient localisés dans les régions périphériques sensibles ou motrices, comme des affections périphériques nerveuses ou du moins qu'on les a exclusivement traitées à la périphérie. Cela s'applique à un nombre considérable de paralysies, crampes, atrophies, névralgies, etc.

C'est précisément pour ces troubles fonctionnels, dont le processus pathologique interne, dont la cause et la pathogénie spéciale et même le siège exact sont encore assez généralement inconnus, et que l'on a eu souvent le tort de placer dans les nerfs périphériques, que l'élec-

trothérapie s'est développée de bonne heure et avec une prédilection particulière et dans presque tous les manuels d'électrothérapie l'étude des paralysies, des crampes, des névralgies, des atrophies occupe une très grande place.

Pour le moment nous n'avons pas à nous occuper de ces questions qui d'ailleurs, dans nos leçons futures, sont l'objet de discussions spéciales et détaillées.

Je veux traiter ici simplement des lésions et affections palpables plus grossières, des nerfs périphériques, lésions et affections qu'on peut incontestablement localiser, sans se préoccuper de leurs symptômes spéciaux, crampes, paralysies, névralgie, anesthésie, etc., qui dépendent aussi uniquement du siège accidentel de ces maladies dans des nerfs sensibles, moteurs, vaso-moteurs ou mixtes. Je ne puis ici que parler, en passant, des troubles de la nutrition moléculaires, plus délicats, que jusqu'ici l'on n'a pas pu définir d'une manière plus exacte, et qui sont à l'occasion et fréquemment la cause de troubles de fonctions et entraînent particulièrement, à leur suite, des névralgies, des crampes et éventuellement aussi une paralysie.

Il ne s'agit ici que d'un petit nombre de formes morbides, en première ligne, de l'inflammation des nerfs périphériques, de la *névrite*, dans ses formes subaiguës et chroniques, ensuite des modifications à coup sûr rares et difficiles à reconnaître dans la vascularisation des nerfs, de leur *anémie et hypérémie* et des *hémorragies*, encore beaucoup plus rares, dans leur épaisseur. Nous parlerons ensuite des *lésions nerveuses, mécaniques et traumatiques*, plus importantes que tout le reste, depuis leurs degrés les plus légers jusqu'à leurs formes les plus sérieuses, depuis une pression simple et légère, jusqu'à une contusion des plus fortes, depuis la compression lente et persistante (telle qu'elle est produite par des cicatrices, exsudations, abcès, etc.), jusqu'aux solutions de continuité traumatiques les plus graves, déchirures et sections totales des nerfs, et finalement, en dernier lieu mais non le plus faiblement, last not least, *l'atrophie dégénérative* des nerfs qui, certes, dans la plupart des cas, n'est que secondaire, est provoquée par d'autres lésions périphériques ou spinales, mais par-ci par-là surgit spontanément sous la forme de névrite chronique et parenchymateuse souvent décrite dans ces derniers temps. (Nous pouvons ici ne pas tenir compte de l'hypertrophie ni des néoplasmes des nerfs périphériques ; pour ceux-ci, on peut bien employer l'électricité, mais simplement comme moyen symptomatique, abstraction faite de l'électrolyse chirurgicale).

Si vous vous rappelez, Messieurs, tout ce que je vous ai dit à plusieurs reprises, vous n'aurez pas à chercher longtemps pour trouver les bases fondamentales de nature expérimentale et clinique, qui per-

mettent d'espérer une action favorable de l'électricité dans ces différentes maladies des nerfs périphériques ; ce sont, avant tout, *les actions catalytiques* auxquelles échoit peut être ici aussi, la plus vaste sphère d'activité, par conséquent les influences sur la circulation et la nutrition, sur l'inflammation et ses suites qui, ici où d'ordinaire vous avez à vous occuper de foyers de maladie superficiels et faciles à atteindre, apparaissent facilement et sûrement ; à cette question se rattachent aussi les actions sur les tissus de cicatrices, sur la cirrhose et la dégénérescence des nerfs, les influences sur la résorption des extravasations et des exsudations, dans les nerfs et dans les gaînes des nerfs, de plus sur l'action des troubles moléculaire ou nutritifs, provoquées par une compression de courte durée ou modérée ; dans tous ces états, les actions catalytiques du courant peuvent être utiles.

En outre il faudra utiliser les *actions vaso-motrices* qui se produisent indubitablement dans les hypérémies et anémies, là où il est question d'accélérer la circulation, d'exciter la nutrition et de résister à l'atrophie dégénérative des nerfs. Peut être aussi les *actions excitantes et modifiantes* du courant, trouvent-elles ici leur place, car dirigées sur les voies et les centres trophiques, elles modifient les troubles locaux de la nutrition ; on peut en tout cas les utiliser dans les divers troubles fonctionnels (moléculaires, nutritifs plus délicats) qui, dans ce chapitre ne nous occupent que d'une manière secondaire.

Les expériences pratiques pour démontrer l'apparition de tous ces effets ne sont pas précisément rares ; cependant on ne saurait constater une action prompte et énergique pour toutes les formes morbides mentionnées plus haut, cela dépend de la nature du fait. Là où il s'agit de graves lésions organiques, de cicatrices, d'atrophie dégénérative, etc., les effets ne peuvent pas se produire rapidement mais on trouve assez souvent de prompts succès dans la névrite et encore davantage dans les lésions plus légères, qui forment la base de tant de névralgies périphériques, etc.. Permettez-moi de noter tout d'abord une série d'exemples.

36° *Observation personnelle. — Névrite chronique du médian. Guérison par le courant galvanique.* — Femme de 40 ans, souffrant, depuis plus de 15 mois, d'une névrite du nerf médian, au-dessus du poignet droit. Cela commença par un *engourdissement des quatre premiers doigts ;* puis survinrent *des douleurs dans la même région ;* elles augmentèrent peu à peu tellement, qu'elle ne pouvait plus dormir. On peut sentir le nerf médian, au-dessus du poignet, sous forme d'un cordon épais, *en forme de fuseau et enflé ; douleur à la pression.* Il existe de la douleur et une sensation de fourmillement dans toute la région du nerf. *Troubles trophiques de la peau* dans la même région. La douleur est exactement localisée, contusive, brûlante, mais lancinante seulement par moments. Au moment des paroxysmes, elle s'étend

jusqu'au coude et à l'épaule. Il n'y a pas d'anesthésie. La motilité des muscles de l'éminence thénar n'est pas très affectée ; mais la main se fatigue vite en travaillant. — *L'excitabilité faradique et galvanique du nerf s'est un peu élevée. — Traitement galvanique :* pôle positif stable sur les nerfs au-dessus du poignet et au coude. — *Brillant succès.* Après la première séance, quelques heures de repos. Après la deuxième séance « amélioration notable ». Après chaque séance, mieux sensible, durant jusqu'à la nuit. Sommeil bien meilleur ; après la dixième séance, la patiente a dormi toute la nuit. La sensibilité de la main est plus normale. La malade se sert mieux de sa main. *La douleur, bien diminuée,* est plus étroitement limitée. — Peu à peu, l'enflure du nerf diminua. Au bout de 70 séances, la guérison fut complète. Toute douleur avait disparu. On ne pouvait plus constater de différence dans l'épaisseur des deux médians. Il n'y avait plus d'augmentation dans l'excitabilité électrique. Les troubles vaso-moteurs trophiques sur la peau et les ongles ont disparu.

37° *Observation personnelle. — Névrite noueuse (Neuroma?) du cubital, chronique.* — Ingénieur, âgé de 25 ans ; a eu, il y a 20 ans, une luxation au coude droit ; il en guérit, mais conserva une faible difformité, tout en gardant l'usage complet de son bras. Depuis environ 8 ans, quand il avait écrit ou dessiné longtemps (actes pendant lesquels le nerf cubital est mécaniquement comprimé sur le condyle interne un peu disloqué), il éprouvait un fourmillement au petit doigt de la main droite. Depuis 2 ans, *faiblesse et amaigrissement de quelques petits muscles de la main.* Depuis un an, le petit doigt lui fait continuellement l'effet d'être cotonneux et engourdi ; depuis longtemps, il lui semble que son quatrième doigt est perforé jusqu'au fond, ce dont il souffre beaucoup. Quand il plie fortement l'avant-bras, il éprouve de la douleur au nerf cubital. *État :* à la main droite, tout *l'hypothénar,* le court adducteur du pouce et la plupart des *interosseux, entièrement paralysés et atrophiés.* Par contre, le fléchisseur cubital du carpe et les fléchisseurs des doigts sont normaux comme tous les autres muscles. — *Complète réaction* de dégénérescence dans les muscles paralysés. *Sensibilité* un peu diminuée dans la région cubitale, mais pas supprimée. — A l'articulation du coude, faible difformité ; sur le condyle interne huméral, on sent très bien le nerf cubital, qui présente sur ce point, *un épaississement notable fusiforme et à peu près de la grosseur* d'un haricot ; au-dessus et au-dessous, il est parfaitement normal et mobile. — *Traitement galvanique :* An stable sur ce renflement ; Ka alternativement au-dessus et au-dessous de lui, quelques commutations ; puis action labile de la Ka sur la région cubitale. L'An est alors sur le renflement. Après 5 séances : sensibilité du petit doigt un peu améliorée. Ce jour-là, le patient peut contracter à volonté le court fléchisseur du petit doigt, ce qui auparavant était tout à fait impossible. Au bout de 15 séances, amélioration persistante et *progressive.* Les mouvements dans l'hypothénar, le court adducteur du pouce et dans la plupart des interosseux (à l'exception du quatrième doigt) sont revenus, s'effectuent assez facilement. L'excitabilité faradique du nerf cubital au-dessus du poignet est revenue. Celle des muscles, pas encore. La sensation d'engoudissement a beaucoup diminué. Le renflement du cubital n'a pas varié. Le patient est renvoyé. L'amélioration fit plus tard encore des progrès.

38° *Observation personnelle.* — *Névrite du plexus brachial* (?). *Paralysie combinée du bras et de l'épaule* (Erb.). Homme de 52 ans, malade depuis cinq semaines. Il éprouvait une douleur et une raideur dans la moitié gauche de la nuque, d'où *la douleur* se porta *dans l'épaule et dans le bras*, simultanément avec *des paresthésies du pouce et de l'index.* Faiblesse et paralysie progressive du bras. Douleur d'abord violente, diminuant peu à peu, paralysie n'ayant pas varié. L'examen donne : paralysie complète, et amaigrissement notable du *deltoïde, biceps, brachial interne*, long supinateur ; le court supinateur aussi paraît affaibli. Tous les autres muscles de l'extrémité supérieure de gauche sont à l'état normal. Au pouce et à l'index, la sensation du tact est quelque peu émoussée ; quant au reste, la sensibilité y est normale. *Dans la fosse supraclaviculaire gauche*, *quelques points sensibles à la pression,* comme le sont aussi les muscles. L'excitabilité électrique paraît avoir un peu diminué. *Traitement galvanique* : An, stable sur le plexus brachiale, galvanisation du sympathique, et labile en descendant à travers les nerfs et muscles paralysés. — *Après 5 séances*, le biceps se contracte un peu. *Après 7 séances*, le patient peut plier l'avant-bras. *Après 10 séances*, traces de contraction sur le deltoïde et le long supinateur. Après 15 séances, le patient peut reporter la main sur la tête. Après 35 séances, *guérison complète.* Excitabilité électrique de nouveau normale.

39° *Observation de R. Remak.* — *Paralysie du deltoïde. Névrite du plexus brachial.* — Homme de 31 ans. Rhumatisme des trois grandes articulations du bras droit, depuis 3 mois. Il y a deux mois, paralysie subite et complète du deltoïde droit, laquelle résiste à tous les essais thérapeutiques (faradisation, vésicatoires). L'articulation de l'épaule est encore un peu sensible. La paralysie du deltoïde est encore assez complète. En opérant une pression sur le plexus brachial, on trouve un *gonflement* palpable et douloureux : surtout là où émerge le nerf axillaire. L'application labile de la Ka sur les muscles n'a pas de succès immédiat. — Par contre, l'action stable de l'An sur la partie douloureuse du plexus (2 à 3 minutes), permet au *malade d'élever aussitôt son bras jusqu'à la verticale.* Le gonflement du plexus brachial paraît ensuite moins sensible. Deux applications ultérieures du courant confirment la guérison.

40° *Observation personnelle.* — *Paralysie traumatique du bras gauche (par une luxation de l'épaule).* — Homme de 63 ans ; 23 octobre 1869, luxation de l'épaule gauche ; aussitôt paralysie du bras. Réduction facile ; d'abord forte anesthésie, qui s'est maintenant améliorée un peu. Au 23 février 1870, *paralysie complète de tout l'avant-bras gauche et de la main* (fléchisseurs, extenseurs, supinateurs, etc.). A la partie supérieure du bras, *le biceps est encore tout à fait paralysé ;* le biceps et le brachial interne sont conservés. Complète DR dans les muscles paralysés et atrophiés. Sensibilité diminuée à la main et au côté radial de l'avant-bras. *Traitement galvanique* : stable à travers l'articulation de l'épaule, surtout en partant de l'aisselle (An) ; puis Ka labile à travers les nerfs et les muscles. *Après trois jours, se manifeste déjà un mieux sensible ;* motilité du biceps sensiblement améliorée. Le 3 mars, durant l'application du courant sur l'épaule, se manifeste une légère fluctuation dans la musculature de l'avant-bras (au fléchisseur radial du carpe, et commun des

doigts). Lors de la commutation du courant sur le pôle négatif, ces muscles éprouvent une secousse, qui part aussi du nerf. (Courte secousse). Pendant que *la Ka a son siège sous l'aisselle, se manifeste une légère contraction volontaire desdits muscles*. 5 mars : amélioration notable dans la motilité des fléchisseurs à l'avant-bras. — 29 mars : l'An étant stable sous l'aisselle, il se manifeste aujourd'hui un léger mouvement dans les muscles extenseurs, à l'avant-bras, ainsi que des traces de contraction lors d'une tentative pour contracter volontairement ces muscles. *Leur motilité augmente visiblement les jours suivants.* L'aspect du bras et de la main, qui étaient auparavant bouffis, rouges, bleus et froids, est devenu bien plus satisfaisant. — 6 avril, le patient cesse son traitement et il est fort amélioré. — Juin : le mieux s'est encore accentué.

41° *Observation personnelle.* — Paralysie du nerf radial droit (névrite? trauma ?) — Homme de 45 ans. 26 décembre 1874, apparition subite d'une paralysie du radial de la main droite (avec sensation de vertige, dont on ne peut découvrir la cause). Outre cela, fourmillement dans la région radiale de la main. La faradisation de l'avant-bras n'a aucun résultat satisfaisant. État au 15 février 1875 : *paralysie de toute la région radiale, à l'avant-bras.* Au nerf radial lui-même, à l'avant-bras, absolument rien de pathologique à trouver. *La sensibilité n'est pas troublée objectivement.* Au moyen de l'exploration électrique, on peut, avec une sûreté absolue, *localiser le siège de la lésion* (interruption de conductibilité) dans la région où le nerf contourne l'os du nerf. Au-dessous de celles-ci existe dans la région névro-musculaire une DR ; au-dessus on ne peut absolument pas provoquer de contraction en partant du nerf. *Traitement galvanique* : An sur la nuque, Ka stable sur le point de la lésion (quelques commutations, puis labile à travers nerfs et muscles). — *Dès le jour suivant, amélioration notable,* la main peut rester quelque temps dans la position horizontale. *Après le quatrième traitement, amélioration notable,* surtout dans le long supinateur, les extenseurs radiaux et des doigts. Du point de contour, on peut aujourd'hui, provoquer une faible contraction dans les mêmes muscles ; après chaque séance, amélioration notable. *Renvoyé guéri après 22 séances ;* l'excitabilité électrique se rapproche du degré normal.

42° *Observation de Mor. Meyer.* — *Névralgie (névrite?) du plexus brachial.* — Jeune fille de 14 ans ; depuis 9 mois, douleur dans le quatrième espace interosseux de la main droite, douleur qui s'étend peu à peu, en suivant le trajet du radial jusqu'au bord postérieur du deltoïde ; à l'angle externe du plexus brachial, un petit point épaissi et douloureux à la pression. L'action de l'An stable sur ce point amène une amélioration immédiate ; *guérison après 177 séances.*

43° *Observation de Mor. Meyer.* — *Névralgie (Névrite?) du nerf cubital.* — Jeune fille de 19 ans, à la suite d'une exostose et d'un solide bandage appliqué à cause de cela. Douleur au quatrième espace métacarpien droit, longeant le trajet du rameau du nerf cubital, jusqu'au coude et jusqu'au côté droit du cou. Incapacité de travail. Grande *sensibilité à la pression sur la partie inférieure du plexus brachial.* (Névrite ascendante ?) L'application de l'An (10 éléments) sur cet endroit, améliore beaucoup la station, dès la qua-

trième séance. Après 20 séances, la patiente pouvait jouer du piano pendant une demi-heure et même pendant une heure : mais le mal n'a entièrement disparu qu'après 54 séances.

44° *Observation personnelle. — Névralgie occipitale et du trijumeau droit* (*Névrite.*) — Compositeur typographe, 24 ans ; en avril 1873, violente névralgie supra et infraorbitaire droite. Il fut guéri au bout de 4 séances galvaniques, avec l'An stable. — Juin 1872, névralgie dans les deux trijumeaux (troisième branche) et dans l'occipital. Guérison obtenue en peu de jours avec l'An stable.

Août 1873 : depuis 14 jours, douleur, d'abord à l'oreille droite, à la moitié droite du visage (dans tous les trois rameaux du trijumeau et dans la moitié droite de l'occiput et de la tête. Douleurs vives et lancinantes, surtout pendant quelques heures de l'après-midi. Avec cela, sentiment d'engourdissement dans la région occipitale et dans toute la moitié droite du visage ; lors des excès, forte salivation. — Pas de points douloureux à la face : mais il y en a au nerf grand occipital. Sur toute l'étendue de la région endolorie, existe *une anesthésie* d'une intensité modérée. — *Traitement galvanique :* An stable, en le faisant glisser devant l'oreille et à l'occiput Après les cinq premières séances, faible amélioration. Après 10 séances, renvoyé guéri.

45° *Observation personnelle. — Sciatique gauche ; Anesthésie* (*Névrite ?*) — 43 ans, employé à la gare d'un chemin de fer, malade depuis quatre semaines, par suite d'un refroidissement, avec vive *douleur lombaire dans la jambe gauche et le pied ;* très intense pendant 14 jours ; puis le patient resta pendant 8 jours assez calme ; mais, dans toute la jambe gauche, *sensation d'engourdissement et de duvet,* depuis le bassin, dans toute la région du sciatique, avec cela, toute la jambe est très faible, au point qu'il ne peut marcher qu'à l'aide d'une canne. (Névrite ischiatique.) — *Etat* : il marche en boitant, *jambe très faible,* mais tous les mouvements sont possibles. *La sensibilité a diminué à la face postérieure et latérale de la cuisse et dans toute la jambe*, la sensibilité au toucher et à la douleur très fortement diminuée, elle est obtuse, mais pas entièrement éteinte. *Sensation de froid* très accusée dans la jambe gauche, qui est aussi *objectivement plus froide* que la jambe droite. — A part cela, rien de particulier objectivement parlant. — *Traitement galvanique* : de 20 à 24 éléments, descendant, stable, quelques fermetures de courant.

Au bout de 2 séances : amélioration ; la sensibilité redevenue bonne dans la jambe ; elle est encore diminuée dans le pied et dans la cuisse. — *Après 8 séances : amélioration considérable.* Le patient marche beaucoup plus facilement ; mais sa sensibilité n'est pas encore redevenue tout à fait normale. Les jours suivants, la douleur sciatique reparaît, surtout la nuit. *Après 15 séances,* plus de douleur ni de sensation d'engourdissement ; objectivement, la sensibilité aussi est redevenue tout à fait normale. Renvoyé guéri, il est resté guéri.

46° *Observation personnelle. — Névralgie supraorbitaire droite.* — Gantier, âgé de 26 ans ; depuis 5 jours, *violentes douleurs névralgiques* dans le nerf supraorbitaire droit, durant toute la journée ; repos, la nuit. *Point douloureux au trou sus-orbit. très accentué* ; nerf, sensible à la pression dans toute son étendue. Pas de trouble de la sensibilité. — *Traitement galvanique* : 8 éléments ; An stable sur le tronc nerveux ; Ka sur la main gauche ; *immé-*

diatement après, la douleur a disparu. Guérison après deux autres séances. Le point douloureux a disparu dès la fin de la première séance.

47° *Observation personnelle.* — *Névralgie du rameau superficiel du nerf radial gauche.* — Domestique, âgée de 33 ans. Elle a, depuis huit jours, à partir de 4 heures de l'après-midi, *les douleurs les plus vives*, juste dans la zône de distribution et le long du *nerf radial superficiel*, lesquelles durent toute la nuit. Les mouvements de la main et des doigts s'effectuent plus difficilement pendant les paroxysmes. Depuis six jours, *sensation d'engourdissement* à la main, dans la région de distribution du nerf. Le point douloureux est sur le nerf. — *Traitement galvanique* : courant descendant, stable, à travers le nerf, 3 à 4 minutes. *Dès la première séance, la douleur disparut*, il n'en resta plus que de très légères traces, qui disparurent aussi après les deuxième et troisième séance.

48° *Observation personnelle.* — *Névralgie du nerf trijumeau. Herpes labialis.* — Domestique, âgée de 24 ans. Malade depuis trois jours, elle a des vomissements, des maux de tête et un peu de fièvre ; depuis hier, elle a *une douleur localisée sur la moitié gauche du visage*, très vive, surtout sur les joues et sur le front et s'irradiant jusque dans les deux mâchoires ; tous les jours de cinq à six paroxysmes, d'une demie à une heure de durée. — *Points douloureux* au trou supra et infraorbitaire. — Herpes labialis de la lèvre inférieure gauche. — 21 *mars*, *traitement galvanique*, stable, depuis la fosse mastoïde jusqu'au trou supra et infraorbitaire et mentonnier ; quelques fermetures de courant. *Immédiatement après, grande amélioration.* — 22 mars : rien que deux accès modérés depuis hier. Points douloureux, moins sensibles. — 23 mars : hier, plus d'accès. Aujourd'hui : légers accès, particulièrement dans le frontal. Ce nerf est traité à part. — 24 mars : aujourd'hui, pour la première fois, dans la matinée, un léger accès. L'herpès se dessèche. Plus de points douloureux. — 26 mars : sort guérie.

49° *Observation de Leber.* — *Névrite optique, rétrobulbaire.* — Homme de 19 ans. Depuis huit mois, état persistant de l'affection, malgré tous les traitements ; puis *amélioration surprenante et très prompte.* Guérison presque complète d'un œil, pendant la *galvanisation du sympathique* (An au ganglion supérieur), alors que la direction transversale du courant à travers les tempes fut restée infructueuse. Après chaque séance, on pouvait constater une amélioration de la faculté visuelle.

50° *Observation de Donald Fraser.* — *Atrophie blanche des nerfs optiques.* — Homme de 59 ans. Sa vue s'affaiblit depuis cinq ans et cela notablement depuis 9 mois. — Septembre 1871 : œil droit, Vue, vingt sur quatre pouces ; œil gauche, sur huit pouces. — Ophtalmoscope : *les deux tiers externes de l'optique sont blancs et brillants* ; le tiers intérieur hyperémié ; les veines sont sinueuses et dilatées ; les artères, diminuées en nombre et en calibre ; raies blanches le long de quelques vaisseaux. Aucune autre espèce de maladie. Diagnose : dégénérescence primaire du nerf optique. — Pendant quatre semaines, traitement au mercure et à l'iode, sans succès. — Octobre 1871 : Vue, vingt avec les deux yeux sur sept pouces $\frac{1}{2}$. Galvanisation, six éléments, vingt secondes, à travers les tempes ; puis immédiatement Vue, vingt sur dix pouces. — Traitement : direction transversale et longitudinale du courant à

travers la tête. — *Amélioration progressive*. Au bout de trois mois, Vue cinq $\frac{1}{2}$, avec la même facilité qu'au commencement, vingt. Les résultats pouvaient journellement se constater après chaque galvanisation. Janvier 1872 : amélioration notable, même des lésions constatées à l'ophtalmoscope. Artères plus spacieuses ; veines plus étroites et moins tordues. L'amélioration fit encore des progrès.

Juste comme pour les maladies du cerveau et de la moelle épinière, nous sommes forcés, ici, de déduire des expériences thérapeutiques, comme de nos théories générales électro-thérapeutiques, que, dans les maladies des nerfs périphériques, en tant qu'il s'agit de produire des actions catalytiques et vasomotrices, nous devons employer en première ligne et presque exclusivement le courant galvanique. On peut faire usage du courant faradique, comme du courant galvanique, pour obtenir des actions excitantes et modifiantes, et faire disparaître des troubles nutritifs moléculaires plus délicats.

Naturellement, il s'agira aussi, dans la plupart des cas, *d'un traitement, aussi direct que possible*, de la partie morbide. Malgré cela, il ne faudra pas exclure *une action indirecte*, puisqu'il est bien possible de mettre en activité des actions vasomotrices et même trophiques, en prenant pour points de départ, les parties des nerfs périphériques, situées au-dessus, ou les voies sympathiques (sympathique du cou dans la névrite optique) ou même en partant de la moelle épinière et de ses centres ; enfin, dans beaucoup de cas aussi, *une action réflexe*, à partir de la peau (emploi du pinceau faradique, etc.), peut ne pas être infructueuse, surtout dans les états plutôt fonctionnels et principalement moléculaires (par exemple dans les névralgies). Dans tous les cas, où l'on ne saurait produire une action tout à fait directe sur le nerf malade (par exemple sur les nerfs de la base du crâne, sur le nerf optique, etc.), vous emploierez, de préférence, ces actions catalytiques indirectes.

Pour les formes spéciales d'affections nerveuses périphériques, souvenez-vous toujours des modes d'application suivants :

Pour la *névrite* — du moins pour toutes les formes les plus récentes — l'action généralement la plus favorable est *celle du pôle positif stable*, le pôle négatif restant directement en face ou sur un point indifférent quelconque (sternum) ; mais je trouve qu'il vaudrait mieux appliquer, si c'était possible, le pôle négatif sur un segment plus central du nerf malade ou sur la région contiguë de la moelle épinière, sur le renflement cervical ou lombaire, pour agir simultanément sur les nerfs et centres vaso-moteurs (et trophiques ?). Vous userez, à cet effet, de courants de force modérée (de 25 à 40 degrés de déclinaison de l'aiguille, avec 150 de résistance au courant) et, suivant les circonstances, vous ferez agir le courant pendant 2, 5 et 10 minutes ; le plus souvent, le

résultat obtenu fournira un point d'appui pour la durée de la séance.

Dans des cas plus anciens, tout à fait chroniques (voir l'observation 37), où l'on peut admettre de l'induration conjonctive, de la cirrhose, de la sécheresse du tissu, où l'on a démontré la présence d'une atrophie dégénérative avancée, employez le pôle positif, alternativement avec le pôle négatif, parfois même ce dernier de préférence et avec une plus grande intensité. Vous emploierez exactement les mêmes procédés pour les *hémorragies* dans les gaines nerveuses, qui se produisent aussi rarement qu'elles sont difficiles à constater. Quant à l'anémie ou à l'hypérémie supposable des nerfs périphériques, — vous serez rarement à même de diagnostiquer ces choses d'une manière positive — les méthodes de traitement se présentent d'elles-mêmes : action sur les nerfs vaso-moteurs ; en cas d'anémie, action énergique et stable des deux pôles, au-dessus de la région malade, ou à la moelle épinière ou au sympathique ; en cas d'hypérémie, action plus courte et passagère de la Ka aux mêmes endroits.

Dans de faibles lésions mécaniques et traumatiques, où il ne s'agit guère que d'altérations moléculaires des fibres nerveuses, susceptibles d'une prompte réparation, de refoulement de la gaine médullaire, peut-être aussi de faibles troubles circulatoires, il a été prouvé, jusqu'à l'évidence, qu'une action directe du courant galvanique sur la région lésée peut être utile, que souvent même directement ou immédiatement cette action amène une amélioration visible (sur les manifestations de paralysie qui peuvent exister). Remak père et fils ont constaté cela particulièrement dans les paralysies, par compression du nerf radial au haut du bras, qui sont si fréquentes, et je puis l'affirmer formellement pour certaines phases et formes légères de cette paralysie. Il a été démontré que c'est particulièrement l'action stable du pôle négatif d'un faible courant galvanique qui produit ce résultat. S'il est immédiatement constatable, les malades peuvent, durant l'action du courant *innerver*, exercer plus nettement une innervation volontaire sur les muscles paralysés. Quoi qu'il en soit, cette méthode et parfois aussi l'action de l'An, dans ces cas et dans les cas semblables, doit être essayée en première ligne, sans exclure, le moins du monde, une action ultérieure et antiparalytique du courant. Ici encore, on peut essayer une action indirecte, vaso-motrice ou catalytique, en galvanisant le tronc nerveux central. Il est licite d'avoir recours, dans le même but, à l'action modérée des courants faradiques ; ceux-ci pourraient aussi être efficaces, par voie réflexe (emploi du pinceau faradique), dans la même direction.

Lors de *lésions traumatiques graves*, le courant électrique ne peut exercer naturellement une action bienfaisante que lorsque la cause a disparu ; or cela peut se faire, en partie, — dans des formations de cica-

trices, des plaies par incision, etc., — à l'aide du courant lui-même, par sa force résorbante, ramollissante, catalytique (voir plus haut, p. 233). Mais on peut songer aussi au traitement de la cicatrice nerveuse elle-même, à faciliter la réunion des deux extrémités des nerfs séparés. Il faut alors traiter le siège de la lésion avec des courants stables, par une action successive de l'An et de la Ka, longtemps et assez énergiquement ; mais, dans des états plus cirrhotiques, vous emploierez de préférence la Ka stable et labile, même à l'extrémité centrale du nerf.

Occupons-nous immédiatement de *l'atrophie dégénérative des nerfs*, qui se présente toujours en pareil cas. L'expérience cependant nous apprend qu'il n'y a ici espoir de succès que lorsque les influences trophiques centrales ne sont pas complètement supprimées ou du moins quand il en reste des traces ; car on a beau galvaniser ou faradiser régulièrement et de bonne heure, on ne réussit pas à empecher ni même à retarder l'atrophie dans son développement. Toutefois, il n'est pas impossible que ce procédé soit en état de faciliter et même d'accélérer la restitution ultérieure avant le rétablissement de la conductibilité trophique. Mais, dans des cas pareils, vous ne pourrez guère compter sur un succès réel que lorsque la lésion primitive, dans le nerf, est assez atténuée pour qu'on puisse rétablir, ne fût-ce que faiblement, l'union du nerf périphérique avec le tronc nerveux central. Dans tous ces cas d'atrophie dégénérative secondaire (que l'on peut reconnaître grâce à la DR), le traitement du siège de la lésion sera la tâche principale, tandis que le traitement de l'atrophie dégénérative ne sera qu'une opération secondaire et ne pourra intervenir que lorsque l'amélioration commencera à devenir certaine. Par contre, s'il s'agit d'une atrophie dégénérative *primaire* (c'est-à-dire dans des cas de ce qu'on appelle névrite parenchymateuse chronique), ce traitement s'empare de la première place et peut donner immédiatement ses résultats.

Dans ces cas, notre tâche consiste à nous opposer à la destruction ultérieure des fibres et à hâter leur régénération ; cela peut s'effectuer par une action nutritive énergique et aussi par la régularisation et l'intensité plus grande de l'afflux du sang. La méthode la plus efficace pour parvenir à ce but est *la galvanisation énergique* (le courant faradique n'obtient ici que des résultats secondaires, bien qu'il ne reste pas tout à fait stérile), *du tronc nerveux dans toute son étendue*. Je fais d'abord agir l'An d'une manière stable, mais ensuite la Ka, de préférence, en la promenant longtemps labilement sur le tronc nerveux ; courant assez fort (de 30 à 50 degrés de déclinaison de l'aiguille) sur chaque nerf, de 1 à 4 minutes par jour. (Le même procédé est naturellement employé pour les muscles qui sont sous l'influence des nerfs malades.)

Dès que cela sera possible, c'est-à-dire tout de suite pour les formes

primaires, et pour les secondaires, dès que l'on supposera le rétablissement de la conductibilité trophique, éventuellement même plus tôt, il sera bon d'attaquer simultanément le *segment central du nerf*, en d'autres termes les *centres correspondants de la moelle épinière*, même pour accélérer, par l'excitation des voies et centres vaso-moteurs et trophiques, le travail de la guérison dans le segment nerveux périphérique.

Pour les troubles, d'après nos connaissances actuelles, *purement fonctionnels* des nerfs périphériques (névralgies, anesthésies, crampes, certaines paralysies, etc.), vous pourrez employer les deux espèces de courants, d'après les indications énoncées plus haut : suivant que vous désirerez obtenir les effets excitants ou modifiants, éventuellement aussi catalytiques et nutritifs du courant, vous aurez à choisir entre le courant faradique et le courant galvanique, entre telle ou telle méthode et point d'application. C'est ce qui nous occupe plus spécialement dans les prochaines leçons et cela constitue aussi en grande partie la teneur du *traitement symptomatique*, encore nécessaire, sous bien des rapports, pour les lésions cérébrales de la moelle épinière comme pour les affections des nerfs périphériques, outre le traitement du foyer propre de la maladie ; dans ce nombre se rangent l'anesthésie et la paralysie, les névralgies et les crampes, les perturbations vaso-motrices et trophiques de la périphérie, etc.

Je n'ai plus à faire que quelques observations sur l'excitabilité électrique, dans les lésions nerveuses périphériques. Les résultats de l'exploration électrique ne possèdent pas tout à fait ici la haute valeur diagnostique qu'on leur a pendant longtemps jadis accordée ; du moins ils ne la possèdent pas en ce qui concerne le siège de la lésion et spécialement quand il faut établir la distinction entre les lésions périphériques et les lésions centrales ; vous avez vu que, dans les affections épinières peuvent se produire exactement les mêmes modifications d'excitabilité que dans les affections périphériques ; mais ce qui est souvent possible, à l'aide de l'exploration électrique, c'est de distinguer les lésions périphériques des nerfs moteurs du cerveau d'avec les troubles de fonction purement cérébraux. — Quant au *siège* spécial de la lésion, l'examen électrique a souvent une valeur décisive, surtout quand, avec son aide, on peut localiser exactement le siège de l'arrêt de conductibilité. Lorsque « dans des nerfs moteurs » l'excitabilité est conservée au-dessous du point de la lésion et éteinte (en apparence !) au-dessus de ce point, alors on peut aisément fixer le foyer de la maladie ; il en est de même lorsque, dans des nerfs sensibles, on ne peut obtenir de sensations excentriques au-dessous d'un point déterminé,

tandis qu'elles se maintiennent bien au-dessus de ce point. Mais cela n'est possible, que dans un petit nombre de cas (encore est-ce le plus souvent sur les troncs nerveux des extrémités supérieures).

On voit, du reste, se manifester toutes les modifications possibles de l'excitabilité électrique, comme vous devez vous le rappeler, en vous reportant à l'électrodiagnostic général : exagération, diminution, DR partielle et complète ; ces dernières surtout sont de la plus haute importance, pour l'appréciation de la gravité de la lésion, la constatation du degré, de l'étendue, du stade de l'atrophie dégénérative dans le nerf et le muscle.

Dans des cas faibles de *névrite*, se produit une légère augmentation de l'excitabilité, suivie le plus souvent d'une faible diminution sur le même point ; mais si la maladie a pour résultat une lésion plus grave du nerf, on voit se manifester les différents degrés d'intensité de la réaction de dégénérescence, depuis la forme la plus faible et partielle jusqu'à la forme la plus complète.

Dans les *lésions de nerfs traumatiques*, comme dans la névrite, tout dépend de la gravité du traumatisme, de ce que les voies nerveuses n'ont été atteintes que légèrement et passagèrement, que leur conductibilité est interrompue complètement ou incomplètement, peut-être aussi de ce que les voies de conductibilité motrices ont été seules endommagées ou avec elles simultanément les voies trophiques dans leur faculté de conductibilité. Ainsi, dans une partie des cas, l'excitabilité électrique peut rester tout à fait normale, tandis que, dans une autre partie, elle diminuera légèrement ; enfin, pour toute lésion un peu plus grave, la réaction de la dégénérescence peut se produire partielle ou complète. Cette dernière est aussi, dans toutes les circonstances, une preuve péremptoire de la présence de l'atrophie dégénérative. Ce qui importe le plus, dans ces phénomènes, c'est surtout leur signification prognostique ; car ici, dans les lésions des nerfs périphériques, nous avons tout particulièrement à tenir compte de la thèse, énoncée p. 191, c'est que, dans des circonstances presque identiques, c'est-à-dire, dans une seule et même forme ou cause de maladie, la lésion est d'autant plus grave et d'autant plus tenace, que les modifications de l'excitabilité sont plus importantes et que la réaction de dégénérescence se montre plus complète.

IV. Paralysie et atrophie

Bibliographie: W. Erb, Handb. d. Krankh, d. peripheren Nerv. l. c. 1. Edit. 1874, 2. Edit. 1876. Voir ici même la bibliographie ultérieure. — Seeligmüller, Lehrb. d. Krankh. d. periph. Nerv. u. d. Sympath. 1882. — Bernhardt, Beitr. z. Pathol. d. peripheren u. spinalen Lähmungen. Virch. Arch. tome 78. p. 275. 1879. — Neuropathol; Beob. Dtsch. Arch. f. klin, Med. XXII. P. 362. 1878. — Barwinkel. Zur elektrotherapeut. Casuistik. Arch. d. Heilk. IX. P. 338. 458. 1868. — Erb, Galvanotherap. Mittheilungen: Paralysen. Atrophien. Dtsch. Arch. f. klin. Med, III. P. 351. 1867. — Zur Pathol. u. pathol Anat. peripher. Paralysen. Ibid. IV et V. 1868. — Ueber rheumat. Facialislähmung. Ibid. XV P. 5. 1875. — Zur galvan. Behandl. von Augen-und Ohrenleiden. Arch. f. Augen-u. Ohrenheilk. v. Knapp u. Moos. II. 1. 1871. — Zur Casuistik der bulbären Lähmungen. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 325. 1879. — Driver, Behandlung. einiger Augenleiden mit dem galvan. Strom. Arch. f. Augen-u. Ohrenheilk. II. 2. 1873. — Schulz, Ueber Anwend. d. Elektr. bei Paralyse d. Augenmuskeln. Wien. med. Woch. 1862. Nr. 16. — M. Benedikt, Elektrother. u. physiol. Studien üb. Augenmuskellähmung. Arch. f. Ophtalmol. X. 1. P. 97. 1864. — Gozzini, L'electroterapia nella paralisi degli oculomotorii. Gazz. med. ital. Lomb. 1868. No. 4. 13. 30. — Buzzard, Details of. electr. examin. and treatm. in a case of. periph. paral. of facial and. oculom. nerves. Lancet 1875. 2 Oct. — A. Grafe, Motilitätsstörungen d. Auges. Handb. d. ges. Augendheilk. VI. 1. 1875. — Rieger u. v. Forster, Auge u. Rückenmark. Arch. f. Ophtalmol. 1881. — L. Landois u. Mosler, Heilung einer veralteten Facialislähmung durch gleichzeit. Anwendung des galv.-farad. Stroms. Berl. klin. Woch. 1868. Nr. 34. — v. Krafft-Ebing, Fall. von Facialislähmung mit different. Verhalten etc. Deutsch. Arch. klin. Med. V. P. 527, 1869. — A. Eulenburg, Beitr. z. Galvanopathol. u. Therapie d. Lähmungen. Berl. klin. Woch. 1868. Nr. 1. 2. — G. Berger, Lähmung d. N. thoracicus longus. Breslau 1873. — ten Cate Hoedemaker, Ueb. die von Erb zuerst beschrieb. combin. Lähmungsform an d. oberen Extremität. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 738. 1879. — Vierordt, Ueber atroph. Lähmungen d. ob. Extremität. (Diss. Leipzig.) Dtsch. Arch. f. klin Med. XXXI. 1882. — Fr. Fischer, Zur Lehre von d. Lähmungen d. N. radialis. Ibid. XVII. P. 392. 1876. — E. Remak, Zur pathol. u. Elektrother d. Drucklähmung des N. Radialis. Dtsch. Ztschr. f. pract. Med. 1878. Nr. 27. — v. Ziemssen, Stimmbandlähmungen. Laryngoskopisches u. Laryngotherapeutisches. Dtsch. Arch. f. klin. Med. IV. P. 376. 1868. — Elektricität in d. Medicin 3. Edit. P. 197. 1866. 4e Edit. 1872. — Motilitätsneurosen d. Kehlkopfs, in v. Ziemsen's Handb. d. spec. Pathol. Tome IV. 1. 2. Edit. 1879. — M. Mackenzie, On the treatm. of. hoarseness and loss of voice by the direct applicat. of galvan. to the vocal cords. London. 1863. — Gerhardt, Stud. u. Beobacht. über Stimmbandlähmungen. Virch. Arch. Tome XXVII. P. 68. 296. 1863. — M. J. Rossbach, Kann man von der Haut des lebenden Menschen aus die Kehlkopfnerven u. Muskeln elektrisch reizen? Monatsschr. f. Ohrenheil.k 1881. Nr. 10. — Jurasz, Ueber d. Sensibilitätsneurosen d. Rachens u. Kehlkopfs. Samml. klin. Vorträge. Nr. 195. 1881. — v. Ziemssen, Künstl. Respir. bei Asphyktischen etc. Elektricität in d. Med. 1857; 3. Edit. P. 174. 1866. — Rumpf, Ataxie u. Diphtheritis. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XX. P. 120. 1877. — Rich. Schulz. Ataxie nach Diphther. Ibid. XXIII. P. 360. 1879. — v. Ziemssen, Ueber d. mechan. u. elektr. Erregbarkeit des Herzens u. des N. phrenicus Ibid. XXX. 1881. — Erb, Bleilähmung. Ibid. IV. P. 242. 1868. - Arch. f. Psych. u. Nerv. V. P. 445.

1875. — E. Remak, Zur Pathogenese d. Bleilähmung. Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. P. 1. 1875. — Ueber d. Localisat. atroph. Spinallähmungen. Ibid. IX. P. 510. 1879. — Eulenburg, Fall von Bleilähmung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III P. 506. 1867. — Kast, Notizen. z. Bleilähmung. Centralbl. f. klin. Nervenheilk. 1880. P. 137. — Bernhardt, Ueber Bleilähmung u. subacuteatr. Spinallähm. etc. Berl. klin. Woc.. 1878. Nr 18. 19. — Seeligmuller, Ueber Arseniklähmung. Deutsch. med. Woch. 1881. — Nr. 14. — Le Fort, De la substitution des courants continus faibles mais permanents aux cour. cont. énergiques, etc. Gaz. des hôp. 1872. N°. 60—63. — E Valtat, De l'Atrophie muscul. consécut. aux maladies des articulations. Paris 1877. — Charcot Sur l'atrophie muscul., qui succède à certaines lesions articul. Progrès méd. 1882. N°. 20. 21. 25. — Friedreich, Ueb. progress. Muskelatrophie, über wahre und. falsche Muskelhypertropie. Berlin 1873. — O. Berger, Zur Aetiol. u. Pathogen. d. sog. Muskelhypertr. Dtsch. Arch. f. klin. Med. IX. P. 363. 1872. — A. Eulenburg, Pseudohypertr. d. Musk. u. wahre Muskelhypertrophie in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. Tome XII. 2. 2. Edit. 1877.

VINGT-DEUXIÈME LEÇON

Sommaire : Introduction. Définition et pathogénèse de la paralysie. — *But et rôle de l'electrotherapie dans les paralysies* et les méthodes de guérison : *a.* Suppression de la cause paralysante. — *b. Suppression des obstacles dans la conductibilité motrice*; méthode directe et indirecte Utilisation des voies reflexes. Emploi, dans ce but, des courants galvaniques et faradiques. — *c. Suppression de troubles nutritifs plus délicats ou plus grossiers dans la voie de conductibilité motrice. — d. Reintégration de la structure normale des muscles paralysés.* — Traitement de *l'atrophie musculaire.* — Succès de *l'électrothérapie* dans les paralysies. — *Electrodiagnostic* des paralysies. — Remarques pratiques et techniques.

Les paralysies de toute nature et de tout siège appartiennent aux affections les plus fréquentes ; la perte du pouvoir habituel sur telle ou telle partie du corps et tel ou tel mouvement, détermine sur le sujet atteint, une profonde impression psychique. D'autre part, cette affection agit sur la vie de relation en la troublant dans tous les sens et en empêchant l'homme de vaquer à ses affaires. La paralysie des bras et des mains rend impossible l'exercice de nombreux arts et métiers; elle peut même léser l'activité intellectuelle par trouble de l'écriture. Les paralysies des jambes entravent la locomotion et rendent impossibles une foule de travaux ; les paralysies des muscles des yeux rendent difficile et même impossible, quantité de fonctions importantes. Les paralysies des muscles de la mastication et de la déglutition menacent l'alimentation des dangers les plus graves, et même les paralysies du visage sont désagréables au plus haut degré, à cause de leurs conséquences cosmétiques. Aussi, pour toutes ces formes morbides l'intervention du médecin est-elle réclamée avec plus d'instance et d'urgence que pour d'autres affections souvent même plus graves.

Depuis que l'électrothérapie existe, elle s'est préoccupée surtout des paralysies de toute espèce et c'est en cherchant à les guérir, qu'elle a

remporté les triomphes les plus beaux, les succès les plus visibles et les plus palpables. N'était-ce pas bien naturel, en effet, d'employer pour les parties paralysées ou affaiblies, un remède qui produisit, pour ainsi dire, en se jouant, les contractions musculaires inutilement essayées par la force de volonté la plus grande et qui de nouveau fait apparaître comme magiquement aux yeux étonnés du malade désespéré, la mobilité perdue de ses membres. La pensée judicieuse d'exciter directement des fonctions éteintes, de les raviver par des excitations efficaces, de les exercer et de les faire rentrer de nouveau sous les lois de l'organisme, devait aboutir, avant tout, à l'application du remède existant, qui l'emporte de beaucoup, en efficacité, sur tous les autres remèdes rivaux, par son action sur les nerfs moteurs et sur les muscles ; je veux parler du courant électrique. C'est aussi ce qui est arrivé effectivement, sous bien des points de vue et toujours à nouveau. Ce serait recommencer à vous raconter l'histoire de l'électrothérapie, que d'entrer ici dans de plus grands détails sur l'électrothérapie des paralysies.

Le résultat pratique nous a appris que l'idée d'employer l'électricité contre les paralysies était, en fin de compte, très judicieuse ; d'innombrables cas de paralysies ont été et sont, encore tous les jours, guéris par l'électricité. Souvent même la guérison a lieu avec une rapidité surprenante, souvent aussi, seulement après de longs efforts et aucun autre remède n'a obtenu, dans le traitement des paralysies, un succès aussi certain, aussi décisif, que celui du courant électrique.

Cependant, malgré une prodigieuse expérience, et bien que le travail scientifique des électrothérapeutes se soit bien des fois concentré sur les paralysies, malgré de nombreux essais d'éclaircissement, il règne encore beaucoup d'incertitude, dans notre esprit, sur l'essence réelle *des actions antiparalytiques* des courants électriques. Nous ne pouvons guère que ramener une partie des guérisons, journellement obtenues ou espérées, à des actions de courants simples et compréhensibles. Disons en passant, que c'est en grande partie la conséquence de notre ignorance des phénomènes pathologiques délicats qui se manifestent dans les paralysies.

Je crois donc devoir ajouter ici quelques mots sur la nature et la définition de la paralysie, sur les phénomènes pathologiques qui s'y manifestent ou que l'on peut supposer, pour déterminer ensuite ce qu'est, dans chaque cas, le but thérapeutique et à quelle action, à nous connue, nous pouvons confier la réalisation de ce but.

Nous pouvons définir la paralysie comme « *une diminution ou une suppression de la faculté d'exciter les nerfs moteurs et les muscles à leur fonction normale* », en d'autres termes, c'est une contraction musculaire défectueuse ou nulle des muscles, en présence d'une intention volontaire.

Cet état peut, en première ligne, être déterminé par une maladie des muscles eux-mêmes (par atrophie, dégénération, excitabilité supprimée par certains poisons, etc.) ; c'est ce qu'on appelle la *paralysie myopathique*. — De plus, la paralysie peut être provoquée par une affection des voies de conductibilité motrices sur un point quelconque de leur parcours, qui s'étend depuis les muscles jusqu'aux centres moteurs de l'écorce cérébrale et par une affection de ces centres eux-mêmes ; c'est ce qu'on appelle la *paralysie névropathique*. (Si le siège de la volonté devait être recherché encore plus vers le centre, on pourrait considérer, les lésions des centres moteurs corticaux comme des paralysies dans la voie motrice de conductibilité, tandis qu'on les oppose ordinairement comme *paralysies centrales*, prises dans le sens étroit du mot, aux *paralysies de conductibilité* ; ces dernières alors se classeraient, suivant le siège de la maladie, en paralysie de conductibilité périphérique, spinale et cérébrale ; il n'y a pas de différence aux yeux d'un électrothérapeute ; quant à nous, il nous suffit de les classer en myopathiques et névropathiques et la subdivision de ces dernières en paralysies périphériques, spinales et cérébrales, nous est inutile. La suppression de la volonté elle-même, l'*aboulie* ne rentre plus dans l'idée de paralysie, mais est du ressort des psychoses, et doit par conséquent être traitée d'une manière systématique, cependant aussi, en cas de besoin, par le courant électrique.)

Ces paralysies névropathiques, les plus nombreuses, d'ailleurs, de toutes les paralysies, surgissent par des causes très diverses, qui restreignent le fonctionnement et la conductibilité des cellules ganglionnaires et des fibres nerveuses ; par inflammation, dégénérescence, atrophie, hémorragie, anémie, hypérémie, peut-être aussi le plus souvent par des actions simplement mécaniques, compressions, pressions, contusions, déchirures, section transversale, etc. ; de plus, par des modifications anatomiques moins palpables, par l'action de certains poisons et autres causes d'accidents funestes, par surmenage, par épuisement, refroidissement, hystérie, etc. ; bref, par ce qu'on appelle perturbations fonctionnelles, dont nous ne connaissons pas encore la base matérielle ; nous ne sommes même pas toujours en état de localiser plus exactement ces perturbations ; il s'agira sans doute le plus souvent d'affections circonscrites ; mais cependant, les lésions plus diffuses, répandues simultanément sur une grande partie de la voie de conductibilité, n'en sont cependant pas exclues.

Toutefois, nous n'avons pas encore épuisé la liste des phénomènes qui se produisent dans les paralysies et qui deviennent aussi occasionnellement, le but des efforts thérapeutiques. Dans le parties paralysées, dans les nerfs et les muscles, certaines modifications et certains états consécutifs peuvent se développer ; mais souvent elles ne sont guère *que de*

nature nutritive et moléculaire ; elles se présentent comme un amoindrissement de la faculté de conductibilité et d'excitation, tout au plus comme un simple amaigrissement. Elles sont en partie déterminées par l'inaction, en partie par la suppression de certaines excitations trophiques. Mais assez souvent, ces perturbations sont d'une nature bien plus grave, à savoir *une atrophie dégénérative des nerfs et des muscles*, progressent jusqu'à une cirrhose intense ; modifications considérables, qui sont absolument inévitables dans beaucoup de paralysies.

En face de tous ces phénomènes pathologiques, le but du traitement électrique est : *le rétablissement de l'influence normale de la volonté sur les muscles*, c'est-à-dire, dans le plus grand nombre des cas, tout simplement *le rétablissement de la conductibilité sur les voies nerveuses motrices*, n'importe où et dans toute leur longueur. Dans un plus petit nombre de cas, c'est *le rétablissement de l'excitabilité, de la faculté, de contraction et de nutrition des muscles* ; à cela vient encore s'ajouter, dans presque tous les cas, la tâche *de faire disparaître les modifications consécutives, dans les nerfs et dans les muscles.*

Examinons les tâches spéciales qui en résultent et les ressources et méthodes que l'électrothérapie met à notre disposition pour en venir à bout.

a). Ici nous rencontrons d'abord et comme premier problème à résoudre, *l'élimination de la cause paralysante*, c'est-à-dire, de la véritable lésion locale, au point malade de la voie de conductibilité motrice. Une partie seulement de ces formes morbides est accessible à l'électrothérapie ; ce sont par exemple les diverses affections du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs périphériques, dont j'ai parlé dans mes leçons (16-21). Si ces causes ont amené la paralysie, elles doivent être traitées directement, dans toutes les circonstances et en première ligne ; vous avez entendu dire de quelle manière il fallait s'y prendre et vous vous rappellerez encore que, dans ce but, il faut employer le plus souvent le courant galvanique avec ses effets catalytiques.

Une autre partie de ces causes paralysantes n'est pas accessible au traitement électrique et doit en conséquence être traitée par une autre voie (remèdes internes, opérations chirurgicales, balnéothérapie, etc.). Finalement, il reste encore un certain nombre de cas, dans lesquels nous ne connaissons pas encore plus exactement la nature et le siège de la maladie paralysante (par exemple dans l'hystérie, dans les différentes intoxications, dans beaucoup de paralysies, succédant à des affections aiguës, etc.) ; ensuite, ou bien ce traitement causal est abandonné ou bien on doit le diriger, sous forme d'essai, sur toutes les localisations qui peuvent venir en cause, mais naturellement, il faudra

procéder systématiquement. Vous traiterez donc chaque fois, suivant vos conceptions pathologiques et suivant votre diagnose, ou bien seulement les nerfs périphériques ou aussi la moelle épinière et finalement aussi le cerveau ou successivement toutes les trois localisations.

b). Après qu'on a exactement rempli cette indication causale, on a en même temps obtenu, sous bien des points de vue, un deuxième résultat, c'est-à-dire, *qu'on a fait disparaître les obstacles qui s'opposent à la translation du processus d'excitation au siège de la lésion.* Mais cette indication n'est pas toujours remplie par le résultat antérieurement obtenu. Dans tous les cas, où la lésion causale n'est pas bien connue et ne peut être localisée plus exactement, ou bien où le traitement causal ne mène pas vite et complètement au but, il faut le plus souvent obéir à cette deuxième indication, parce qu'elle facilite et favorise le traitement causal et c'est précisément alors que commence l'action *directement antiparalytique* des courants électriques.

Et ici, avant tout, il faut provoquer leur *action excitante.* Un obstacle existant dans la conductibilité motrice et qui est insurmontable pour une excitation volontaire, peut être vaincu parfois par un processus d'excitation artificiel, encore plus énergique, et la voie pourrait ainsi être désobstruée, même au profit de l'excitation volontaire. Si donc nous laissons agir énergiquement l'excitation électrique *d'une façon centrale par rapport au siège de la lésion*, l'obstacle peut disparaître de la sorte. Il s'offre ici une comparaison très juste, avec un aqueduc, dans lequel un obstacle s'oppose au courant normal (accumulation de boues, corps solides, etc.). Le courant est affaibli et même supprimé : le seul remède est alors de repousser l'obstacle par un courant d'eau plus fort sous une pression plus énergique ; ainsi le courant redevient libre ; peut-être cela peut-il s'obtenir par un seul courant, mais un courant énergique (nous voyons quelquefois un fait analogue dans l'électrothérapie des paralysies) ou par des courants d'eau renouvelés, assez forts pour culbuter et refouler l'obstacle. (Il en est de même si l'on continue le traitement des paralysies.) Il renvoit ensuite à un fait bien connu, c'est qu'en utilisant plus souvent une voie de conductibilité motrice, les résistances y diminuent (effet de l'habitude). Nous pouvons artificiellement amener le même résultat par une excitation électrique souvent réitérée. De cette façon, on parvient quelquefois, à l'aide du courant électrique, à obtenir par la force en quelque sorte une continuation du processus d'excitation et, ce résultat obtenu, l'excitation de la volonté peut redevenir active peu à peu et la paralysie disparaître lentement.

Naturellement, pour arriver à ce but, il est absolument nécessaire d'appliquer l'excitation, *au centre par rapport au point de la lésion.* Pour éliminer un obstacle, dans la voie de conductibilité d'un nerf moteur (*n*), de

telle façon que le processus d'excitation volontaire et centrifuge puisse arriver de nouveau, sans obstacles, au muscle (*m*), il faut que l'excitation électrique (*e*) soit appliquée en un point central par rapport à la région de la lésion (*a*). Cela va de soi ; c'est d'ailleurs très possible, dans un grand nombre de paralysies périphériques, surtout aux extrémités, au bras et à la jambe. Mais souvent aussi c'est impraticable, même dans les paralysies périphériques, par exemple lors de la paralysie du facial dans l'intérieur du canal de Fallope ou des nerfs cérébraux à la base du crâne, ou dans les lésions de la queue de cheval, etc. Ici donc, cette vue ne pourrait pas du tout se réaliser, si nous n'étions pas heureusement à même de transférer l'excitation électrique, *par voie indirecte ou réflexe*, sur l'endroit souhaité, à partir du centre de la lésion. C'est là une chose très simple dans bien des cas ; mais, dans beaucoup d'autres, c'est difficile ; cependant, on peut le plus souvent atteindre ce but, comme vous l'indiqueront les schemas suivants.

Figure 35.



Schema d'une paralysie motrice, n = voie de direction motrice, m = muscle, a = point de la lésion, entrave mise à la direction motrice, e = excitation électrique, ici centrale par rapport à la lésion.

La chose est très simple, quand on a obtenu l'arc réflexe le plus court et le plus souvent employé. Ainsi, par exemple, dans *la paralysie faciale* périphérique, tant que le trijumeau reste intact (Voir fig. 36). Si au nerf facial (VII), il existe un arrêt de conductibilité (*a*), à peu près vers l'entrée du canal de Fallope, nous ne pouvons appliquer le courant électrique, avec la force qui lui est nécessaire, en partant du centre du point de la lésion. Si cependant nous irritons la peau (*h*) du visage, innervée par le trijumeau (V) avec le courant électrique (*e*) ou le tronc ou quelques branches de ce nerf, il se manifeste une excitation centripète qui, dans l'organe central (*c*) est transférée par l'arc réflexe le plus court sur le tronc du facial et agit dès lors comme excitation centrifuge sur l'arrêt de conductibilité, avec le même succès que nous aurions eu, si nous avions appliqué directement à partir de l'excitation électrique centrale.

Quelque chose de tout à fait semblable se passe, par exemple, dans la *paralysie spinale des enfants;* l'arrêt de conductibilité se trouve dans l'arc réflexe lui-même ; mais la sensibilité de la peau reste intacte. Une excitation centrale de la voie de conductibilité motrice est aussi impossible ici ; en revanche, le processus de l'excitation réflexe peut aussi se produire ici dans une région favorable, pour vaincre l'obstacle existant, comme vous le montrera clairement le schéma ci-joint (fig. 37), sans autres explications.

Mais la chose devient plus difficile, quand il s'agit de la *paralysie de nerfs mixtes et périphériques* et que la conductibilité sensible est interrompue en même temps; voir (*a*) au schéma de la figure 38. Une excitation de la peau au point (*h*) n'aura ni aucune influence sur la paralysie motrice; elle viendra se briser sur le point-obstacle (*a*) et elle ne pourra produire aucune excitation réflexe de la voie motrice; si l'on veut atteindre ce but, on doit recourir plus en avant ou plus en arrière à des voies qui amèneront l'excitation réflexe (ou bien aussi à des voies situées à une hauteur égale sur l'autre partie du corps); dans notre schéma (fig. 38), par exemple, la voie (*h*), qui d'ailleurs, est en relation réflexe avec (*m*), (indirecte, exprimée par des flèches). Mais d'après les lois physiologiques connues, cette excitation réflexe finira par devenir bien plus faible qu'elle ne l'est dans l'usage de l'arc réflexe naturel et le plus court. Mais avec l'excitation électrique de (*h*) on peut arriver à un autre résultat : l'obstacle à la conductibilité sensible, au point (*a*), peut être vaincu, la conductibilité sensible être ainsi rendue libre ; l'arc réflexe le plus court s'ouvrir pour l'excitation centrifuge de la voie Rm. On rendra donc alors possible une action plus directe sur la paralysie. Le même avantage nous échoit, quand (et cela arrive souvent) la conductibilité sensible est, dans ces lésions périphériques, rétablie plus tôt que la direction motrice ; alors la voie sensible se laisse immédiatement utiliser pour l'excitation réflexe. Une partie des guérisons, que l'on obtient souvent, par le traitement faradique et galvanique, *au-dessous* du point de la lésion, dans des paralysies périphériques, repose, je n'en doute pas, sur des processus qui se comportent suivant tel ou tel schéma.

Figure 36

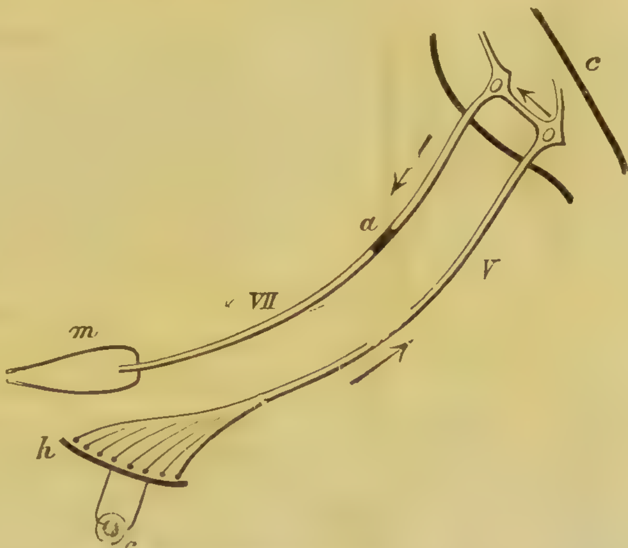


Schéma *d'une paralysie faciale périphérique* et l'action électrique, qu'on exerce sur elle par voie réflexe en partant du trijumeau. VII = nerf facial V = nerf trijumeau, m = muscle, h = peau, distribution périphérique du trijumeau. c = organe central, m. allongée. a — siège de la lésion dans le facial. e = l'excitation électrique appliquée à la peau. Le processus d'excitation électrique achève son cours dans la direction des flèches.

Mais la chose devient encore plus compliquée et plus difficile dans les paralysies centrales, si l'arc réflexe le plus court et le plus tôt utilisable, se trouve au-dessous du point de lésion (dans la figure 38, l'arc

réflexe *h' R m'*, quand la lésion se trouve près d'*a'*), naturellement, son excitation n'a aucune influence directe sur le foyer du *mal*, ni par conséquent sur la paralysie, surtout si, dans le *même* instant, la direction sensible est entravée à la hauteur de *a'*. Il s'en suit que les paralysies spinales et aussi cérébrales, dans lesquelles les réflexes sont conservés ou surexcités, ne peuvent pas ou très peu, être influencés sur cette voie réflexe. *On ne* peut se figurer cela que si, la direction sensible étant maintenue, l'excitation réflexe agit sur *a'*, dans une direction centrifuge, par des détours ou par des voies sensibles plus éloignées (ce qui, d'après des faits physiologiques connus, n'offre aucune difficulté) ; pour cela, on sera forcé d'utiliser de préférence les voies réflexes établies plus en avant. Comme il existe aussi, sans doute, des réflexes produits par l'écorce cérébrale et naissant peut-être dans les centres corticaux moteurs ou même au delà (ils sont à la vérité peu connus et peu accessibles aux études physiologiques, vu que l'on ne peut guère éliminer les arcs réflexes situés plus bas). On acquiert ainsi la possibilité d'utiliser l'excitation réflexe venant du centre et cela grâce à l'irritation électrique, venant d'un endroit quelconque de la peau (sur le côté paralysé). Cette possilibité existe pour les paralysies de n'importe quel siège (par exemple aussi pour une lésion *a''*, dans notre schéma, laquelle occuperait la région de la capsule interne).

Figure 37.

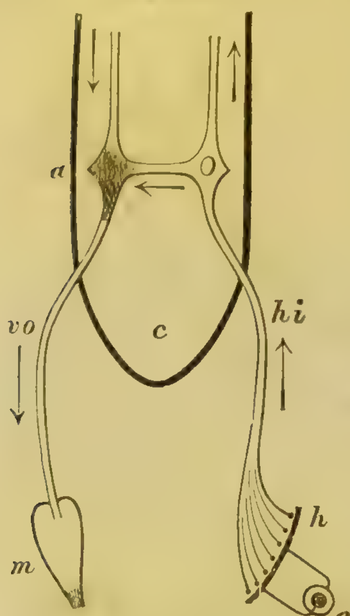


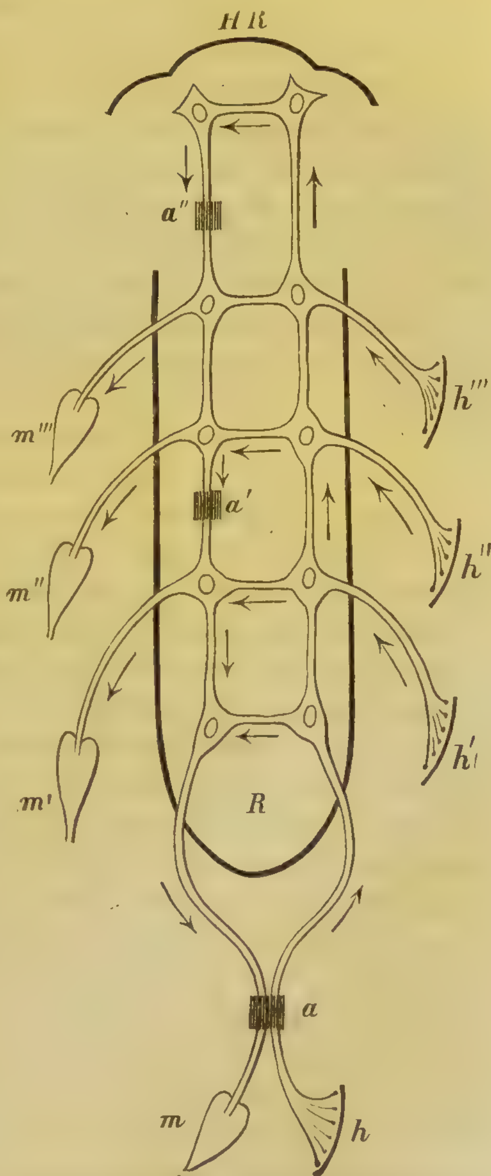
Schéma d'une *paralysie centrale* p. ex. *paralysie spinale des enfants*. c = organe central. m = muscle. h = peau. e = excitation électrique. hi = direction sensible des racines postérieures. vo = direction motrice et racines antérieures. a = point de la lésion comprise dans l'arc réflexe hcm.

A cela, se joint l'avantage que dans beaucoup de paralysies, qui sont précisément ici en question (par hémorragie cérébrale, etc.), la conductibilité sensible vers l'écorce cérébrale est conservée dans son intégrité. Ce fait aussi contribuera certainement à expliquer une partie des succès de la faradisation et de la galvanisation *périphériques* des paralysies centrales et surtout cérébrales. Cela concorde d'une manière très satisfaisante (Voir plus haut, p. 305) avec les données de Vulpian et de Rumpf, d'après lesquelles, par une faradisation circonscrite au moyen du pinceau, sur la peau de l'avant-bras, dans les hémiplégies avec anesthésie, la paralysie motrice, le langage, etc., peuvent s'améliorer.

Pour obtenir ces actions excitantes, vous pouvez employer différentes méthodes déjà indiquées dans la partie générale (p. 231) pour

les deux espèces de courants. Pour le *courant galvanique*, c'est l'usage de la Ka qui se recommande en première ligne, à cause de son action excitante et qui augmente l'excitabilité ; ce pôle peut être employé d'une manière stable, pour l'introduction, puis avec le plus grand avantage, d'une manière labile, en le promenant vigoureusement et avec une force de courant suffisante, par-dessus les segments de nerfs et de muscles à exciter, en d'autres termes, par-dessus la peau. Pour mesurer la force d'un courant, on peut consulter les secousses produites ; pour l'excitation centrale, qui naturellement ne provoque pas de secousses, ou, si le nerf périphérique ne peut pas être excité, choisissez la force de courant d'après l'effet qu'elle produit sur les nerfs sains, homonymes ou analogues. Pour des excitations plus fortes et réitérées (provenant particulièrement du centre de la lésion), des fermetures du pôle négatif peuvent être utiles sur certains points ; si vous avez besoin d'une excitation encore plus forte, des commutations réitérées du courant, seront le remède désiré. Dans tous ces processus, le pôle positif peut être placé utilement sur le point de la lésion ou n'importe où, en partant de ce point comme centre (sur le plexus, la moelle épinière, etc.), ou bien encore sur un point tout à fait indifférent. Il est probable que vous n'utiliserez guère le pôle positif lui-même, pour le but que nous poursuivons ici. Pour exciter la peau, vous pouvez aussi vous servir du pinceau métallique armé de la Ka, mais l'opération est très douloureuse, fait aisément des éraflures et n'est pas plus efficace que le pinceau faradique, bien plus commode.

Figure 38.



Schema des voies réflexes thérapeutiquement utilisables dans différentes *paralysies centrales et périphériques*. R = moelle dorsale. HR = écorce cérébrale: m, m', m'', m''' = Voies et muscles moteurs. h, h', h'', h''' — Voies sensibles et peau. a = lésion d'un nerf mixte et périphérique. a' = lésion dans la voie de conductibilité motrice et spinale. a'' = lésion dans la voie de conductibilité cérébrale motrice. — Voir de plus amples explications dans le texte.

Quand on emploie le courant faradique, il suffit ordinairement de l'appliquer au moyen d'électrodes humides sur les troncs nerveux en question, suivant un lieu d'application déterminé par le cas spécial, tout à fait à la manière de la faradisation localisée, en partant du centre, quand on veut agir sur les voies motrices, et, quand on veut agir sur les voies sensibles, périphériquement par rapport au point de la lésion. Vient ensuite la faradisation de la peau, soit, comme pour la faradisation générale, avec une électrode-éponge, grande et mouillée (dans ce but, le mieux est d'employer le pôle négatif) ou, suivant les circonstances, aussi avec le pinceau faradique, en partie comme faradisation vigoureuse et locale de petites parties de la peau (Vulpian), en partie comme électrisation plus diffuse et faradocutanée par le pinceau, avec un courant d'une force modérée, en traits énergiques (Rumpf). En tout cas, soyez un peu prudents dans le choix de la force du courant; il ne faut pas exagérer ici, parce qu'il importe d'éviter l'épuisement des voies motrices et la surexcitation des voies sensibles.

On répète généralement que, pour combattre la paralysie, on peut se servir aussi des actions de courant modifiantes et augmentant spécialement l'*excitabilité ;* je ne comprends pas bien cette assertion, car il s'agit ici d'une manière prépondérante et même exclusive du rétablissement de la conductibilité et non pas de l'excitabilité. Il est vrai que finalement la conductibilité dans les nerfs moteurs n'est pas autre chose que l'excitabilité successivement mise en œuvre de ses segments distincts, en présence d'une irritation partant du segment central le plus rapproché et, pour cette action on peut aussi trouver une base théorique. Car ici encore il ne s'agit que de l'application de la Ka, de la manière la plus stable possible, avec une force et une durée de courant croissantes. Cette application doit ensuite, autant que possible, avoir lieu sur tout le terrain nerveux malade. Est-il alors utile d'appliquer l'An périphériquement par rapport à la Ka, par exemple sur les muscles, pour obtenir l'action dite rafraîchissante, c'est là une question, à laquelle je ne répondrai pas pour le moment ; il est probable que le fait est assez indifférent.

c. Un problème plus large est celui de la *suppression des troubles secondaires, plus délicats, ou plus grossiers, qui peuvent exister sur la voie de conductibilité motrice*, troubles qui entravent la fonction normale, c'est-à-dire ici le plus souvent la conductibilité. Ici il peut s'agir de deux espèces de choses : d'abord de *troubles moléculaires plus fins*, tels que, par exemple, ils peuvent être produits par des poisons dans les nerfs ou tels qu'ils se montrent, après une longue inaction, peut-être aussi lors de la disparition de certaines influences centrales et trophiques et qu'ils deviennent un obstacle pour la propagation de l'excitation volontaire, dans les hémiplégies cérébrales, par exemple, ainsi

que Brenner l'a démontré. Souvent ici l'on peut se contenter d'une excitation modérée, unique ou souvent répétée, d'un parcours plus fréquent de la voie de conductibilité motrice par le processus d'excitation électrique, de façon à rétablir la conductibilité ; peut-être aussi que des excitations de voies et centres trophiques y jouent un certain rôle. Quoi qu'il en soit, on voit ici souvent, dans des circonstances favorables, se produire subitement des progrès considérables dans l'amélioration, et l'on voit survenir en partie ce que nous avons désigné (p. 298) comme « une réduction du trouble fonctionnel à sa grandeur anatomiquement déterminée ». (Mais il se pourrait que des effets réflexes jouassent ici un plus grand rôle.)

D'autre part vient en cause l'atrophie dégénérative des nerfs bien connue, qui naît de la suppression totale des influences trophiques centrales et se fait reconnaître par la réaction de dégénérescence. L'expérience, il est vrai, a prouvé qu'il est impossible d'arrêter complètement cette atrophie dégénérative, quelque hâtive et consciencieuse que soit l'électrisation. Partout où les centres trophiques sont complètement isolés, l'atrophie survient irrésistiblement et l'on ne peut la faire disparaître avec succès qu'après avoir attendu le retour spontané de la conductibilité. D'un autre côté, on ne peut sans doute le prouver directement, mais il est probable que des excitations régulières, faradiques et galvaniques, préviendront l'extension envahissante de l'atrophie des muscles et hâteront ultérieurement la régénération des fibres des nerfs et des muscles. Il s'agit d'obtenir des actions catalytiques et trophiques, l'augmentation de l'afflux sanguin et provoquer, aussitôt que possible, les processus d'excitation de façon à favoriser la régénération et arrêter la dégénérescence ultérieure. Ici le courant faradique ne sera pas bien efficace sans que son intervention soit tout à fait stérile. En tout cas, il faudra préférer le courant galvanique : action stable des deux pôles, sur les segments nerveux malades, puis une action labile et énergique de ces pôles, enfin le traitement des muscles eux-mêmes, dont il faut encore parler.

d. Notre dernière tâche consiste, pour beaucoup de cas, dans le *rétablissement de l'excitabilité normale, de la faculté de contraction, de la force et aussi du volume normal des muscles paralysés.* Tout cela contribue essentiellement à la guérison des paralysies. Ici encore, existent en partie, des troubles nutritifs, simplement moléculaires et plus délicats, comme dans les nerfs, en partie de simples atrophies, de l'amaigrissement par inactivité, par une pression extérieure, etc., en partie finalement la véritable atrophie dégénérative, telle que je vous l'ai dépeinte, dans la 10e leçon p. 177).

Je vais donc parler immédiatement *du traitement des atrophies musculaires* comme telles, car il est dans ses parties essentielles le même,

soit qu'elles soient nées idiopathiquement, par une affection musculaire primitive, par l'inactivité, par des bandages de chirurgie trop longtemps portés ou par des maladies des articulations (d'une façon réflexe) ou n'importe comment.

Le moyen le plus sûr de relever la nutrition et la faculté de contraction des muscles est, comme on le sait, le phénomène de la contraction même des muscles. Des muscles souvent contractés s'hypertrophient et deviennent plus vigoureux. Une réflexion plus approfondie et des expériences physiologiques prouvent cependant qu'il s'agit ici d'un processus très complexe. En tous cas, avec l'excitation motrice s'effectue en même temps une excitation des vaso-dilatateurs; un afflux de sang plus considérable, une élévation de chaleur du muscle en sont les conséquences. Je regarde aussi comme vraisemblable une excitation simultanée des voies trophiques, par suite une excitation des processus d'échange moléculaire et, comme conséquence, un développement croissant des fibres musculaires, dont n'est cependant pas seule responsable l'exagération de l'afflux sanguin.

Pour atteindre notre but, disparition de l'atrophie et de la dégénération des muscles, nous devons donc augmenter l'excitabilité de la substance contractile, de manière à la rendre plus irritable ; l'exciter à différentes reprises, produire des contractions de muscles, des actions vaso-motrices, une augmentation de l'afflux sanguin vers les muscles, enfin produire des actions trophiques sur ceux-ci, soit directement soit indirectement, en prenant le nerf comme point de départ.

Ce sont là, comme vous le voyez, Messieurs, des problèmes qui semblent créés pour l'électrothérapie, principalement pour le *courant galvanique* ; grâce à lui nous pouvons produire tout d'abord une action stable de la Ka, alternant avec l'An (à cause des modifications positives qui persistent) sur le muscle lui-même ; nous obtenons ainsi une élévation de l'excitabilité et vraisemblablement aussi des actions catalytico-trophiques ; puis une action stable, énergique avec les deux pôles (alternativement ou simultanément) sur le nerf moteur afférent, à cause de l'action vasomotrice ; enfin la galvanisation labile du nerf moteur et du muscle pour provoquer des contractions musculaires et exciter indirectement des actions trophiques. A cet effet, vous emploierez aussi, le plus souvent, la Ka ; cependant, s'il existe une réaction de dégénérescence, on peut procéder avec efficacité, à l'aide de l'An, à l'excitation labile des muscles eux-mêmes. Si vous avez besoin d'excitants encore plus forts, vous pourrez recourir aux fermetures du pôle négatif et à des commutations de courants. Si l'excitabilité des muscles a beaucoup diminué, il faudra souvent commencer la cure par des commutations fréquemment réitérées, jusqu'à ce que l'excitabilité ait recouvré une partie de son énergie. Agissez tout à fait

de même avec le *courant faradique* : excitez les muscles et, mieux encore, leurs nerfs moteurs au moyen d'électrodes humides, d'après les règles de la faradisation locale ; c'est le plus simple, le meilleur procédé, là surtout où l'excitabilité faradique n'est pas éteinte.

On ne peut naturellement obtenir que peu à peu, au moyen de progrès dans la nutrition, une amélioration du volume des muscles, une augmentation de la coupe transversale des fibres musculaires et, par suite de la force et de la conductibilité des muscles. Cela peut s'effectuer vite ou lentement ; dans des circonstances favorables cela arrive souvent avec une rapidité surprenante ; dans des circonstance défavorables lentement, quelquefois même point du tout, là où est détruite pour longtemps la possibilité des influences centrales et trophiques. Mais personne ne croira qu'un pareil résultat puisse être obtenu en quelques minutes. Le « gonflement » des muscles souvent décrit par E. Remak, sous l'action d'un courant galvanique de peu de minutes de durée, ne peut guère être expliqué que par des influences vasomotrices, l'élargissement des vaisseaux, la pléthore sanguine et par l'augmentation de l'irrigation séreuse et vous ne pourrez pas vous figurer que les fibres des muscles elles-mêmes puissent y avoir une participation quelconque.

Il faut que je vous cite encore une méthode de traitement des atrophies musculaires sur laquelle certains observateurs ont fait des rapports très favorables. Il s'agit de *l'emploi de courants faibles, mais intarissables* de 1 à 4 éléments. *Le Fort et Valtat* s'en sont particulièrement servis dans les atrophies musculaires si nombreuses à la suite d'inflammations articulaires et ils ont obtenu des succès répétés. Cette méthode paraît principalement indiquée dans les formes spéciales d'atrophie musculaire sans phénomènes dégénératifs et sans réaction de dégénérescence, forme que l'on peut attribuer à des influences réflexes (surtout à partir des articulations), à une longue inaction, à des bandages de chirurgie longtemps portés, etc. *Charcot* a fait tout récemment une leçon importante sur ces atrophies ; il a trouvé que les muscles y présentent une simple diminution de l'excitabilité faradique (comme Rumpf et moi l'avons signalé depuis longtemps), mais qu'ils réagissent encore vivement contre l'électricité statique, à laquelle d'ailleurs il attribue des effets thérapeutiques très favorables. Je vous ai déjà décrit en détail (page 358) la méthode de Lefort-Valtat pour le traitement de ces atrophies.

Un coup d'œil rétrospectif sur les problèmes qui se sont offerts à nous, à propos de la paralysie et de l'atrophie, et les méthodes qui tendent à leur solution, vous prouvera qu'il s'agit ici surtout de l'action excitante des courants électriques et, de plus, des effets vasomoteurs, trophiques et catalytiques (ces derniers jouent naturellement

le rôle principal pour remplir les indications causales), mais les effets modifiant et augmentant l'excitabilité n'ont ici qu'une importance secondaire.

Comme pour toutes les indications actuelles, il s'agit, au fond, des mêmes modes d'application, l'électrothérapie des paralysies se simplifie plus que vous ne l'avez peut-être espéré, après les longues explications données jusqu'ici. Abstraction faite des procédés exigés par l'indication causale (traitement du cerveau, du sympathique de la moelle épinière ou des lésions nerveuses périphériques), il faut tâcher d'obtenir, en règle générale, les actions directes et antiparalytiques du courant, par une simple faradisation des troncs nerveux en question, à des places déterminées, ou par leur galvanisation de préférence labile, puis aussi stable, opération qui, suivant le siège, la nature et l'extension de la lésion, peut être modifiée et graduée de la manière la plus diverse. Ajoutez-y l'excitation cutanée périphérique, désirable dans bien des cas, c'est-à-dire l'irritation des troncs nerveux sensibles, en tant que ceux-ci ne se trouvent pas déjà compris dans les autres procédés.

Lors de ces applications, on voit alors les résultats se produire d'une manière plus ou moins prompte, plus ou moins complète ; dans des cas particulièrement favorables, cela peut se produire très vite, après une seule ou très peu de séances, quand les dispositions anatomiques sont telles qu'un prompt rétablissement de la conductibilité est possible ou peut être déjà préparé, dans le cours de la maladie, par les processus curatifs de la maladie. On voit alors revenir subitement des mouvements qui, peut-être, étaient impossibles durant des semaines et des mois (par exemple dans les paralysies des cordes vocales, dans des paralysies hystériques, dans certaines paralysies cérébrales, dans de légères paralysies rhumatismales, après qu'elles ont duré quelque temps, même dans des paralysies avec DR, quand on commence à électriser en temps opportun, alors que la régénération a déjà fait certains progrès, etc., mais ces cas sont toujours exceptionnels et la plupart des paralysies exigent un traitement plus ou moins long et, alors, on n'atteint le but qu'à force de patience et de persévérance. En tout cas, ne vous laissez pas dérouter par un insuccès initial et continuez ou plutôt recommencez plus souvent le traitement, tant qu'il vous restera quelque espoir fondé de réussite ; car de temps à autre on constate une amélioration dans les cas où l'affection a eu une durée excessivement prolongée. Toutes les paralysies avec DR complète demandent, comme traitement un long espace de temps ; leur guérison dépend uniquement de la suppression de la cause de la paralysie et cette guérison peut souvent exiger un très long espace de temps. Naturellement vous ne poursuivrez pas à outrance un traitement électrique absolu-

ment stérile, quand la cause de la paralysie est décidément incurable.

Il me semble superflu d'énumérer ici, pour démontrer les opinions énoncées ci-dessus, quantités de faits thérapeutiques. S'il existe une certitude, c'est bien celle de l'efficacité de l'électricité dans le traitement des paralysies ; elle est attestée par des expériences innombrables. J'ai d'ailleurs cité, dans mes leçons antérieures, quantité de cas auxquels je vous renvoie (observations 5-12, 15-17, 18, 20, 21, 22, 32-34, 37-41). De plus, en parlant des formes spéciales de la paralysie, j'aurai à vous communiquer de nombreuses observations.

Je puis aussi, à cette place, m'exprimer en quelques mots sur l'*électrodiagnostic des paralysies*. Or, tout l'électrodiagnostic s'étudie et se confirme sur les paralysies et a sans doute pour celles-ci la plus haute importance. Donc, en vous renvoyant aux généralités (leçons 8-11), je ne vous donne ici qu'un résumé succinct, que je compléterai en parlant des différentes formes de paralysie.

Et d'abord on espère souvent que l'exploration électrique fera connaître le véritable *siège de la paralysie*. Sous ce rapport, je vous prie de ne pas élever trop haut vos prétentions, car il est rare que l'examen électrique donne des renseignements positifs sur le siège de la lésion. C'est quelquefois le cas dans les paralysies périphériques, où le segment central du nerf est accessible à l'irritation électrique ; si ce segment ne peut être excité par l'électricité et si une faible partie située au delà, à la périphérie, est excitable, il faut que la lésion se trouve entre les deux lieux d'excitation (encore ceci n'est-il utilisable que dans le cas où il n'existe pas de DR complète). Nous pouvons de plus conclure avec certitude de la présence de troubles très graves de l'excitabilité électrique (forte diminution, réaction de dégénérescence), que nous ne nous trouvons pas en face d'une paralysie cérébrale proprement dite, car cela ne se présente que dans les paralysies spinales (bulbaires) et périphériques. Si donc vous trouvez, par exemple, dans un nerf du cerveau (facial, accessoire) des changements aussi graves, vous saurez que ce nerf doit être lésé dans sa voie périphérique ou tout au plus dans sa région centrale et bulbaire. Une distinction entre une paralysie périphérique et spinale n'est par contre pas possible à l'aide de l'exploration électrique seule ; mais ce que vous pouvez faire, quand l'origine spinale d'une paralysie est indubitable, d'après la présence ou l'absence de la réaction de dégénérescence, c'est de conclure avec une certaine certitude à la participation ou à l'indépendance de certaines sections des colonnes grises antérieures.

Je considère comme bien plus importantes les données, que nous fournit l'exploration électrique, sur *la présence ou l'absence de processus dégénératifs graves dans les nerfs et muscles paralysés* et ici ce sont particulièrement les différentes formes et phases de la réaction de dégé-

nérescence qui ont une grande importance, parce qu'elles nous donnent des indications assez précises sur l'état histologique des nerfs et muscles et qu'on peut en tirer des conclusions très nettes sur la *gravité de la lésion paralysante* et sur le degré de l'arrêt de conductibilité. Dans beaucoup de cas, on peut aussi en tirer des conclusions pronostiques très importantes ; en tout cas, il faut tenir un compte tout spécial des conditions, dans toutes les paralysies possibles. Pour tous les détails, je vous renvoie à la partie générale.

Finalement, viennent encore des modifications moins graves, une simple diminution de l'excitabilité électrique, dont on peut tirer certaines conclusions sur le degré d'excitabilité surtout, sur des troubles moléculaires et nutritifs plus délicats, etc., et qui ont, à vrai dire, une faible valeur diagnostique, mais permettent cependant, ci et là, de faire d'importantes inductions. Ainsi une légère augmentation de l'excitabilité électrique, qui se manifeste dans certaines paralysies, peu de jours après son apparition, chez d'autres plus longtemps après, autorise à penser qu'il existe de légers états d'irritation sur un point quelconque de la voie motrice (par exemple dans l'hémiplégie avec contractures, dans les paralysies neuritiques, au commencement de certaines paralysies rhumatismales, etc.). Une diminution de l'excitabilité électrique permet de conclure, dans plusieurs cas, à la présence de troubles nutritifs plus délicats (par inactivité, disparition de certaines influences trophiques, dans de nombreuses affections spinales et cérébrales, qui n'aboutissent pas à la réaction de dégénérescence) ; en revanche, dans d'autres cas, à la disparition et à l'atrophie d'un plus grand nombre de fibres nerveuses et musculaires, comme nous le voyons dans une partie des muscles, lors d'une paralysie bulbaire et de l'atrophie musculaire progressive ou finalement ce sont de plus grossières modifications dans les muscles eux-mêmes qui déterminent une atrophie ou d'autres troubles musculaires et aboutissent ainsi à une diminution de l'excitabilité (comme par exemple dans les atrophies musculaires au pourtour d'articulations malades, dans les affections musculaires primaires, dans la lipomatose et dans la pseudo-hypertrophie des muscles, dans la véritable hypertrophie musculaire). D'après tout ce que nous savons, la présence de la réaction de dégénérescence signifie que la paralysie ou atrophie en question est d'*origine névrotique* et qu'elle doit avoir été causée par une lésion des appareils nerveux trophiques, périphériques et centraux ; en conséquence, dans tous les cas, où vous trouverez une atrophie intense avec paralysie correspondante, sans DR, vous pourrez, avec quelque certitude, rejeter l'origine névrotique de cette maladie et penser à une maladie musculaire primaire ; en tout cas, les lésions graves des colonnes grises antérieures ou des voies périphériques sont alors exclues

avec certitude, bien qu'il existe, jusqu'à un certain point, la possibilité d'une autre variété de trouble central de la nutrition (voir pages 165, 168). Cependant, les preuves péremptoires à cet égard font encore défaut. Les faits établis jusqu'ici et puisés dans la pathologie de la moelle épinière ne suffisent pas encore à cet effet et l'opinion récemment émise par Charcot, d'après laquelle les atrophies, qui succèdent à des inflammations articulaires, sont aussi d'origine névrotique et spinale, n'est, pour le moment, qu'une hypothèse, il est vrai, très plausible.

Avant de passer à l'étude spéciale des différentes formes de paralysie, faisons encore quelques remarques générales et pratiques !

Dans le traitement des *paralysies cérébrales*, le point principal est naturellement le traitement central ; pour ce qui concerne son commencement et sa technique, je vous renvoie aux leçons 16 et 17. Dans le traitement périphérique de la paralysie, il faut user avec précaution à cause du danger des courants trop forts pour le cerveau, du principe préconisé antérieurement, qui consiste à appliquer le pôle positif sur le siège de la lésion. J'ai l'habitude, en pareil cas, de poser l'An sur la nuque, en traitant périphériquement bras et jambe. Quelquefois j'ai aussi laissé couler, depuis le côté de la lésion cérébrale, jusqu'au plexus brachial opposé et paralysé, des courants stables, mais faibles comme préliminaires du traitement périphérique. La prudence est particulièrement nécessaire dans le choix de la force des courants, quand il s'agit de paralysies cérébrales et en première ligne, quand on fait de l'excitation cérébrale (emploi du pinceau farado-cutané).

Dans les *paralysies spinales*, c'est encore le traitement central qui est la première condition requise ; il s'ensuit que l'on peut souvent se dispenser complètement du traitement périphérique, surtout quand la nutrition des nerfs et des muscles est normale et leur excitabilité électrique intacte (Voir 19e et 20e leçons). Ici, il faut plutôt obéir à la règle qui commande, dans le traitement périphérique, de placer le pôle positif sur l'emplacement de la lésion.

Dans les *paralysies périphériques*, il faut tenir compte en premier lieu du siège de la lésion ; ensuite, il faut peser avec soin les conditions spéciales, pour déterminer le lieu et le mode des applications ultérieures ; la différence de l'action sur les voies motrices et sensibles, les précautions à prendre relativement à l'excitation directe ou réflexe ne doivent pas être négligées ici. C'est surtout l'excitation réflexe qu'il faudrait peut-être cultiver davantage et d'une manière plus consciente qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

En ce qui concerne la *technique* du procédé, il y a peu de choses à ajouter ; la force du courant doit être accommodée aux différents cas et choisie de telle façon, qu'il en résulte des contractions (quand l'exci-

tabilité est éteinte, la partie saine sert de contrôle !). Le choix des électrodes se fait d'après les principes généraux : pour le traitement causal, l'électrode est aussi grande que possible ; mais pour le traitement périphérique, il faut que l'électrode différente soit relativement petite. La localisation la plus exacte se règle complètement d'après les conditions spéciales de chaque cas particulier.

Il ne faut pas que la séance dure trop longtemps, de peur que la surexcitation et l'épuisement ne se manifestent. La durée de tout le traitement est en rapport avec les circonstances particulières ; les règles générales (15e leçon) sont suffisantes à cet égard. En tout cas, pour ce qui concerne l'électrothérapie des paralysies, il ne faut pas manquer de constance.

VINGT-TROISIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Electrothérapie des différentes formes de paralysie.* — 1. *Paralysie des muscles des yeux,* pathogenèse, observation ; méthodes de traitement ; résultats. — 2. *Paralysie des muscles de la mastication.* — 3. *Paralysie du nerf facial.* Forme rhumatismale ; siège et nature de cette paralysie ; manière dont se comporte l'excitabilité électrique. Pronostic ; observations ; méthodes de traitement ; résultats. — Autres formes de paralysie faciale. — 4. *Paralysie du nerf accessoire.* — 5. *Paralysie du nerf hypoglosse.*

Le traitement des différentes paralysies devra être dirigé d'après les principes énumérés dans ma précédente leçon ; il présente donc, dans les différents cas de maladie, des caractères très variés, suivant le lieu et le siège de la lésion, d'après les indications que l'on a sous les yeux et le choix le plus utile des méthodes d'application. C'est ce que j'ai maintenant à traiter en détail.

1° *Paralysies des muscles des yeux.*

Elles se produisent fréquemment, les unes isolément, les autres comme manifestations concomitantes et symptômes d'une grande série d'affections importantes du cerveau ainsi que de la moelle épinière. Elles sont de la plus haute importance pour le diagnostic et l'appréciation de beaucoup de ces maladies et elles forment, pour l'électrothérapie, un but important à atteindre.

La base du traitement électrique doit naturellement être un diagnostic aussi exact que possible de la forme et de l'étendue de la paralysie, ainsi que particulièrement de la localisation de la lésion paralysante. La constatation de la paralysie des différents muscles des yeux n'est-elle, d'ailleurs, pas arrivée à un haut degré de perfection ? Il y a des paralysies isolées de muscles distincts ou de chaque nerf des muscles des yeux, des paralysies partielles de l'oculo-moteur, puis des paralysies combinées de tous les nerfs des muscles des yeux ou de deux de ces nerfs, des paralysies unilatérales et bilatérales des muscles des

yeux, enfin une paralysie bilatérale de muscles associés et agissant dans un même sens (par exemple, des deux droits supérieurs, du droit interne d'un côté et du droit externe de l'autre, des deux internes, etc.). Ensuite, il faut encore distinguer la paralysie complète d'avec la simple parésie, ce qu'on appelle l'insuffisance des muscles des yeux.

De toutes ces conditions, des circonstances étiologiques, de faits d'expériences cliniques connus, il résulte ensuite, dans beaucoup de cas, pas toujours! que l'on trouve le siège exact de la lésion.

Cette lésion peut se trouver dans l'orbite (trois nerfs des muscles des yeux, l'optique, la première branche du trijumeau!) ou il faut la chercher dans la fosse moyenne du crâne (trois nerfs des muscles des yeux, tout le trijumeau !) ou dans la fosse postérieure du crâne (pathétique, moteur oculaire externe, facial, acoustique, etc.) ; ou bien elle peut exister dans la région à noyau bulbaire, la moelle allongée, la protubérance, le pédoncule (paralysie nucléaire des muscles des yeux, affection de muscles réunis fonctionnellement, incoordination des réflexes d'accomodation et des pupilles, participation d'autres nerfs bulbaires, paralysies alternantes, etc.!). Quant à des lésions situées plus loin au centre et considérées comme cause des paralysies des muscles des yeux, on n'en sait pas encore grand'chose ; d'après quelques observations, il pourrait se produire, après des lésions corticales, des paralysies des muscles des yeux, par exemple, une ptosis isolée, sur le côté opposé ; mais la localisation plus exacte est encore à faire ; il faudra pour cela tenir compte des autres phénomènes.

En outre, le diagnostic tendant à établir si de semblables paralysies doivent être considérées comme précurseur, ou manifestation partielle d'autres maladies, particulièrement du tabès, de la sclérose multiple, etc., est d'une très grande importance. Un examen exact de la maladie, dans ce sens, donne souvent à cet égard des éclaircissements surprenants. Naturellement, il est aussi désirable d'être éclairé sur le caractère de la lésion ; car, dans certains troubles (tumeur, syphilis, etc.), on ne pourra rien attendre du courant électrique, ou du moins peu de chose, même en le combinant à d'autres méthodes curatives.

Il n'existe pas d'*électrodiagnostic* des paralysies des muscles des yeux, ces muscles ne pouvant être excités électriquement. Nous sommes donc ici forcés de renoncer aux avantages que donne l'examen électrique pour le diagnostic de beaucoup de paralysies. J'ai souvent tenté d'obtenir des résultats ; mais le voisinage de la rétine et du cerveau nous impose pour le choix de la force du courant, des limites qui rendront pour toujours impossible une exploration exacte de ces phénomènes.

Je commence par citer quelques faits comme exemples de résultats thérapeutiques :

51° *Obs. personnelle. — Paralysie rhumatismale du moteur oculaire externe.* — 34 ans, mécanicien de chemin de fer; il est depuis dix jours atteint de diplopie, probablement par suite d'un refroidissement. Il existe à droite une paralysie du moteur oculaire externe; l'œil ne peut pas se mouvoir en dehors, au delà de la ligne médiane. *Traitement galvanique*: 8 éléments, stable, transversalement à travers les tempes, galvanisation du sympathique, Ka labile dans le voisinage de la région du droit externe (An au côté gauche de la nuque). — *Immédiatement après*, l'œil se meut un peu plus loin en dehors. — *Après la quatrième séance*, les images doubles se sont beaucoup rapprochées; l'œil est mobile jusqu'à l'angle externe.— Au bout de dix séances quotidiennes, le malade est guéri.

52° *Obs. personnelle.* — Paralysie droite *du moteur oculaire commun.* — 70 ans, homme; il remarque depuis deux mois, par intervalles, de la diplopie. Le 20 mars 1867, ptosis complète assez subite à l'œil droit, qui, depuis ce temps, est toujours resté fermé. Douleurs passagères au fond de la cavité oculaire et dans la moitié droite du front.

Le 1er avril, je constate une *paralysie complète de tous les muscles des yeux innervés par l'oculo-moteur* droit. Le moteur oculaire externe et le pathétique sont libres. A part cela, tout à fait bien portant (excepté un tremblement ancien du bras gauche). Traitement galvanique : 12 éléments, Ka labile par dessus l'œil ; An placée derrière l'oreille gauche. 12 avril, mieux visible, la paupière peut se soulever à moitié. Ensuite, retour lent de la motilité même dans les autres muscles. La guérison n'est complète que le 24 mai, après un traitement qui a duré 28 jours.

53° *Obs. personnelle. — Paralysie du pathétique droit et insuffisance du droit interne.* — Homme de 52 ans, atteint depuis quatorze jours, probablement, à la suite d'un traumatisme de symptômes d'une *parésie* de l'oblique supérieur droit, avec *insuffisance* simultanée du droit interne. — Commencement du traitement le 19 octobre, de la façon habituelle. Succès momentané, très surprenant ici ; *immédiatement après la séance la diplopie a disparu,* mais elle revient le lendemain. Au 1er novembre, l'insuffisance du muscle interne a complètement disparu. — Du 3 au 8 novembre, interruption du traitement. — Le 8 novembre, la diplopie est redevenue un peu plus forte ; mais elle disparaît après le traitement. Le 15 novembre, le patient est renvoyé guéri.

54° *Obs. personnelle. — Parésie bilatérale du droit externe et du droit interne (paralysie nucléaire des muscles des yeux?* — Petit garçon de 12 ans, auparavant toujours bien portant; il remarque, depuis quatre semaines, qu'il est atteint de diplopie, survenue à la suite de deux jours de violente céphalalgie. Son regard morne frappa les assistants. L'examen donne: acuité de la vue tout à fait normale; l'accommodation n'est pas modifiée. *Les deux externes aussi bien que les deux internes paraissent fortement parétiques* (pour les distances, la diplopie persiste dans les moitiés externes de champ visuel, mais pour le voisinage, les images doubles sont croisées). Les autres muscles des yeux paraissent intacts ; tous les autres nerfs du cerveau sont aussi normaux. Plus de maux de tête, pas de vomissements, un peu d'étourdissement à la marche, extrémités libres.

Traitement galvanique : 8 éléments, transversalement à travers les tempes, et les processus mastoïdes; la Ka labile sur les paupières. Au bout de huit jours, l'adduction est déjà presque tout à fait normale, en regardant de près, plus d'images doubles; mais l'abduction est encore très difficile. Après onze jours, les externes aussi vont mieux; les images doubles sont plus rapprochées les unes des autres. Il se produit une forte hémorragie nasale; après cela la diplopie a disparu subjectivement; l'excursion absolue des yeux, vers le dehors, est bien plus grande; huit jours après, guérison.

Les *méthodes de traitement* des paralysies des muscles des yeux se déduisent très simplement des principes généraux. Les circonstances relatives au siège et à l'étiologie de la paralysie, nous feront dans la plupart des cas, recourir au courant galvanique, en première ligne. Cependant on ne peut refuser quelque action au courant faradique. Mais vous ne devrez pas vous attendre à ce qu'il produise de notables effets catalytiques ; seulement, il pourra avoir une légère action sur les muscles et sur leurs nerfs moteurs et ce qui plus est, provoquer, à partir de la peau, une action réflexe sur ceux-ci.

Ensuite, dans *le traitement galvanique,* il faut s'attaquer au *siège de la lésion* et, suivant qu'on le suppose, en tel ou tel endroit, on pourra diriger le courant transversalement par la partie antérieure ou postérieure des tempes ou par les processus mastoïdes ; il faut alors placer l'An sur le côté paralysé ; mais dans la plupart des cas, on se trouvera bien de faire agir encore la Ka. Un mode d'application très pratique, par lequel on fait tomber à peu près toute la voie de conductibilité des nerfs des muscles des yeux, jusqu'à leur région centrale, sous l'action des voies les plus denses du courant, consiste à poser une des électrodes sur les paupières fermées de l'œil malade, l'autre sur le côté opposé de la nuque et de l'occiput. Vous prendrez, à cet effet, des électrodes moyennes, un courant faible (10, 20, 25° de déclinaison de l'aiguille, avec 150 R. au courant), action stable durant $\frac{1}{2}$ minute ou 1 minute entière, à chaque point d'application. Une lésion corticale est-elle probable, il faudra faire l'application correspondante. Plus tard vous pourrez aussi galvaniser le sympathique du cou, comme Bénédikt l'a recommandé le premier. Vu les différentes liaisons que le sympathique contracte avec les nerfs des muscles des yeux, par l'intermédiaire du plexus carotidien et caverneux, nous avons la possibilité d'une action favorable, en faisant entièrement abstraction de la catalyse indirecte, en face du foyer de la lésion. Vous utiliserez à cet effet la méthode ordinaire. L'hypothèse de Rieger et Von Vorster, d'après laquelle il s'agirait souvent, dans les paralysies des muscles oculaires tabétiques et autres semblables, de troubles locaux et vaso-moteurs provenant des foyers morbides primitifs de la moelle épinière, suffit-elle pour instituer, dans ces cas, un traitement de la moelle épi-

nière (et sans doute particulièrement de la moelle cervicale); c'est ce que je n'oserais affirmer pour le moment.

Mais alors le point principal est l'*excitation directe* des muscles paralysés, au moyen du pôle négatif. Le meilleur procédé à suivre sera, pour vous, de fixer l'An sur la nuque (en le poussant éventuellement un peu sur le côté opposé de celle-ci), ensuite de promener la Ka sur les paupières fermées, les points d'application correspondant aux muscles qui doivent surtout être influencés, puis de la laisser agir d'une manière stable, pendant quelque temps; ainsi ferez-vous pour le droit interne, au côté interne, pour l'oblique supérieur, en dedans et en haut, pour le droit supérieure et le releveur de la paupière supérieure, de préférence en haut, etc.; pour l'abducteur, le traitement labile à la tempe, le long de son trajet, pourra être employé utilement. La force du courant sera telle qu'il se produira sur les paupières, une chaleur cuisante et sensible ; en promenant l'électrode sur les tempes, il devra se produire une vive secousse dans les muscles frontaux ; cela durera environ ½ minute pour chaque muscle. Évitez une trop forte excitation. Il est bon de contrôler chaque fois le résultat momentané ; et il faut cesser, si ce résultat ne progresse pas. — Comme électrode, on usera de préférence de la « petite » électrode-éponge ; mais, avec quelque dextérité, vous pourrez aussi utiliser l'électrode moyenne. On peut aussi se servir, comme électrode, de l'index entouré d'une toile humide, de faire alors passer le courant par le propre corps de l'opérateur, afin de pouvoir toujours contrôler ce courant exactement (Buzzard). Mais il faut recommander cela principalement pour le courant faradique. On suit le même procédé, quand il s'agit d'une paralysie d'accommodation ou d'une autre affection des pupilles ; on fait alors agir le pôle négatif, en le faisant circuler sur le bulbe lui-même.

En ce que concerne le *courant faradique*, on choisit exactement le mode d'application que j'ai décrit plus haut. Le courant sera assez fort pour provoquer de vigoureuses contractions dans l'orbiculaire des paupières ; l'électrode sera appliquée dans le voisinage des muscles, quels qu'ils soient, qu'il s'agit d'exciter. On peut encore s'approcher davantage des muscles, en introduisant, dans le sac conjonctival, un pinceau à poil humide, servant d'électrode comme l'a proposé Gozzini, ou une électrode fixe et boutonnée (M. Rosenthal) que l'on met aussi étroitement que possible en contact avec les prolongements musculaires à atteindre ; mais ce procédé est très désagréable pour les malades et ne suffit pas non plus pour provoquer des contractions des muscles des yeux. On peut aussi traiter de cette manière la mydriase, etc., avec deux fines électrodes pinceaux, placées vis-à-vis l'une de l'autre sur le pourtour de la cornée ; cela devra se faire surtout en cas de narcose.

C'est de cette manière que l'on pourra obtenir une excitation *directe*

des muscles paralysés et des voies motrices de conductibilité ; on comprendra aisément que cette excitation soit faible et imparfaite, par suite de difficultés, de nature anatomique et physique ; cela résulte aussi de l'impossibilité de provoquer électriquement la contraction des muscles des yeux. Par suite de cela, on pensa naturellement que les actions curatives notoires de ce procédé, dépendaient d'une *excitation réflexe*. Benedikt, aussi, a effectivement prétendu que l'excitation de la peau et surtout du trijumeau, est en cela le point important.

Certes, on ne peut nier la *possibilité* de cette action réflexe ; mais on n'a pas de faits qui démontrent son existence. Quant à moi, je ne sache pas qu'en physiologie, on ait connaissance de relations réflexes et intimes entre la peau du visage et les muscles des yeux. Je me suis aussi vainement efforcé de les constater par une forte excitation faradique de la peau du visage autour des yeux, et, malgré mes nombreuses expériences pour amener, par l'excitation de la peau, une dilatation des pupilles, je n'ai jamais pu découvrir quoi que ce soit en fait de mouvements des muscles externes des yeux. Je ne peux donc pas bien croire à de pareils réflexes et je renonce, quoique malgré moi, à ce moyen commode de combattre la paralysie des muscles des yeux. Au reste, je n'ai guère besoin de dire que les méthodes caractérisées plus haut, servent en même temps à exciter la peau, d'une manière réflexe.

Les résultats du traitement électrique sont très favorables dans beaucoup de cas, surtout, à la vérité, dans ceux qui s'y prètent. Ce qui est particulièrement évident, c'est que dans beaucoup de cas, l'amélioration momentanée de la paralysie, succède immédiatement au traitement. Les excursions de l'œil deviennent un peu plus larges ; les images doubles se rapprochent davantage. Si cela continue et se répète de jour en jour, on voit bientôt se produire la guérison ; mais souvent le traitement dure plus longtemps, le mieux disparaît et l'on peut être forcé d'attendre longtemps la fin de la cure ; c'est surtout là où la motilité absolue grandit plus vite que le rapprochement des images doubles, que l'on doit s'attendre à un traitement de plus longue durée. Enfin, il y a aussi un grand nombre de cas, dans lesquels le traitement galvanique reste infructueux comme tous les autres et ne guérit pas la paralysie des muscles des yeux.

On ne peut guère signaler de points d'appui généraux, qui permettent de prévoir le succès. Ordinairement, les paralysies rhumatismales se guérissent promptement et facilement ; les paralysies traumatiques ne sont pas non plus bien rebelles. Les paralysies de la période initiale du tabès sont, le plus souvent, très favorables à la thérapeutique ; cependant il y a des exceptions à cette règle. On peut en dire autant des paralysies diphtéritiques des muscles des yeux ; j'ai toujours

traité inutilement la myosis spinale, avec rigidité réflexe des pupilles, dans le tabès ; la mydriase et la paralysie d'accommodation sont aussi très opiniâtres le plus souvent ; mais tout cela dépend des causes.

2° *Paralysies des muscles de la mastication* (des parties motrices du trijumeau), appartiennent à la classe des grandes raretés. Elles sont, le plus souvent, déterminées par des maladies intracrâniennes et surtout de la base ; mais elles peuvent aussi surgir dans certaines maladies bulbaires ; on les voit rarement coïncider avec des maladies cérébrales, situées plus profondément, du centre (protubérance, ganglions centraux, écorce, etc.). De temps à autre elles viennent se joindre à la paralysie, l'atrophie, la perte de l'excitabilité faradique, la réaction de dégénérescence.

Le traitement électrique s'effectue tout à fait d'après le schéma relatif aux paralysies des muscles des yeux : d'abord excitation *causale* (courant galvanique traversant la région antérieure ou postérieure des oreilles ou obliquement de la région antérieure des oreilles, vers le côté opposé de la nuque, etc.), puis *excitation directe des muscles de la mastication*, au moyen du courant faradique ou avec le pôle négatif labile, ou fermetures du pôle négatif, etc., sur les points indiqués (fig. 29, p. 264) ; au reste, il n'y a que les muscles externes de la mastication (masséter, temporal) qui soient accessibles à ce mode de traitement. On peut aussi compter sur une voie réflexe lors de l'excitation des branches sensibles du trijumeau. Les résultats dépendent, cela va sans dire, complètement de la cause de la maladie.

3° *Paralysies du nerf facial.*

Elles constituent l'un des objectifs les plus fréquents et aussi les plus favorables de l'électrothérapie. Elles défigurent si notablement, elles amènent tant d'autres incommodités, que les malades réclament des soins sans retard ; elles ont été d'autre part si diversement, dans les sens les plus différents, l'objet d'explorations scientifiques spéciales que c'est à peine si, pour quelque autre paralysie, nous sommes aussi bien orientés que pour celle-ci.

Ceci est tout particulièrement vrai pour la paralysie faciale rhumatismale, la forme de beaucoup la plus fréquente et pratiquement la plus importante ; sa symptomatologie, sa manière de se comporter envers le courant électrique, sa thérapeutique sont précisément devenues typiques pour toutes les autres formes de paralysies de la face ; nous allons donc nous occuper tout d'abord et d'une manière complète de cette affection. L'électrothérapie des autres formes pourra ensuite être indiquée en peu de mots.

Rien n'est plus aisé à reconnaître qu'une paralysie rhumatismale de la face ; la physionomie absolument typique, les grimaces, lors des mouvements mimiques et spontanés, l'inocclusion de l'œil, etc., en

rapport avec l'action antérieure d'un refroidissement et la rapide apparition du mal, tout autre trouble du côté du système nerveux faisant défaut, rendent la constatation vraiment facile.

Plus difficile est déjà la question de savoir où il faut chercher d'une façon précise, le siège habituel de la paralysie faciale rhumatismale et ce qu'elle est dans son essence ; or, de cette solution dépendra, en première ligne, la fixation de la place et du mode d'application du courant.

Eh bien ! l'ensemble des symptômes prouve indubitablement, qu'il s'agit ici d'une lésion du tronc nerveux lui-même et cela dans son trajet périphérique ; on ne peut absolument pas attribuer la paralysie faciale rhumatismale à une cause centrale. En parlant d'une manière plus spéciale, je dirai qu'il faut sans doute chercher le siège de la maladie bien loin, le plus souvent dans la partie du tronc nerveux, située entre l'ouverture de sortie du canal de Fallope et la division du nerf en rameaux du plexus cervical ; de là le processus dans le canal de Fallope, peut s'étendre plus loin et plus haut, plus ou moins loin, rarement jusqu'au ganglion géniculé, presque jamais jusqu'à la base du crâne. Jusqu'où doit-il s'étendre, c'est ce que l'on apprendra, en observant la paralysie simultanée de l'auriculaire postérieur, de la corde du tympan, des muscles de l'étrier, du grand nerf pétreux superficiel, etc. — Consultez à ce sujet les manuels de pathologie nerveuse. Dans la grande majorité des cas, toutefois, l'affection paraît se localiser à l'endroit indiqué, dans la fosse auriculo-mastoïdienne et s'étendre de là, suivant les circonstances, plus ou moins loin vers le centre.

Mais la nature réelle de cette affection nous est encore assez peu connue, malgré la fréquence des paralysies rhumatismales de la face : les résultats d'autopsies manquent, mais d'après tout ce que nous savons, on ne peut guère douter qu'il s'agisse ici d'une légère névrite rhumatismale. L'exposition du nerf, dans l'endroit mentionné, la délicatesse de la peau précisément dans cette région, le manque de protection par la chevelure ou la barbe, la tendance à la transpiration en ce lieu, expliquent pourquoi les dangers de refroidissement qui menacent une moitié du visage, déterminent si facilement, justement en ce point, une inflammation. D'un autre côté, l'étroitesse du canal de Fallope est cause que même un faible gonflement inflammatoire du nerf, produit une compression notable de ce même nerf et par suite une grave interruption de la conductibilité, tandis que, si le processus se limite au court espace situé en dehors de la trompe de Fallope, il ne présente pour le nerf qu'un danger léger et facile à combattre.

Ce qui concorde tout à fait avec ce que nous venons de dire, c'est que la paralysie faciale rhumatismale varie suivant les cas, en gravité

et en durée : des cas d'une origine identique en apparence, présentant un ensemble de symptômes tout à fait semblable au commencement ont une marche bien différente ; dans une partie de ces cas, la guérison est terminée déjà au bout de deux ou trois semaines ; dans d'autres cas, la maladie dure pendant plusieurs mois, un an et plus, jusqu'à ce que les dernières traces de l'affection aient disparu.

Nous possédons dans *l'exploration électrique*, un excellent moyen de reconnaître en toute assurance et de très bonne heure, les causes de ces différences, qu'il faut chercher exclusivement dans la gravité de la lésion et dans les modifications qui en résultent, l'atrophie dégénérative des nerfs et des muscles. Cela nous met aussi à même d'énoncer de bonne heure un pronostic exact des paralysies de la face rhumatismales distinctes. Il n'existe peut-être pas d'autre forme de paralysie où l'action de l'excitabilité électrique ait été étudiée si souvent et d'une manière aussi approfondie que précisément dans la paralysie faciale rhumatismale. Et spécialement les conditions de la réaction de dégénérescence n'ont été étudiées tout d'abord et avec soin que dans des cas semblables,

Or, dans un premier groupe de cas, on ne trouve *aucune modification de l'excitabilité électrique ;* c'est tout au plus si, au commencement de la paralysie, on en observe une augmentation très faible, pendant un ou deux jours.

Mais plus tard l'excitabilité faradique et galvanique dans les nerfs comme dans les muscles, reste parfaitement normale sous le rapport de la quantité comme sous celui de la qualité. Dans tous ces cas le pronostic est très favorable ; leur guérison a lieu dans l'espace de deux ou trois semaines ; il faut rarement plus du temps (forme légère de la paralysie faciale rhumatismale).

Dans le deuxième groupe, par contre, vous ne trouverez, également au début aucune modification, si ce n'est peut-être une légère augmentation de l'excitabilité ; mais, vers la fin de la première semaine, vous parviendrez à reconnaître une bien légère diminution de l'excitabilité faradique dans les nerfs et dans les muscles, plus sensible à la diminution de la contraction maxima qu'à l'apparition plus tardive de la contraction minima ; mais celle-ci ne va pas plus loin et ne prend pas de fortes proportions ; mais dans le cours de la deuxième ou même de la troisième semaine apparaissent dans les muscles les modifications caractéristiques de la réaction de dégénérescence et ils prennent souvent un développement considérable. On est donc là en présence de la réaction partielle de dégénérescence. Il est ensuite fort intéressant de constater que les muscles qui réagissent, sous une excitation partant des nerfs, d'une manière normale (avec une courte secousse, et avec une prépondérance de la KaFS), réagissent sous une excitation directe

d'une manière anormale, avec une secousse lente et avec une prépondérance de l'An F S). Cette forme présente aussi encore *un pronostic relativement favorable*. La maladie guérit dans l'espace de quatre à six semaines, rarement au bout de huit ou dix semaines. Souvent la motilité est presque entièrement rétablie avant que les changements de l'excitabilité galvanique aient disparu des muscles. La guérison est complète, sans être suivie de contractures ni de secousses spasmodiques spontanées, dans les muscles de la face. (*Forme moyenne* de la paralysie faciale rhumatismale.)

Enfin un grand nombre de cas appartiennent au troisième groupe ; ce sont ceux, dans lesquels se manifestent aussitôt et d'une manière éclatante tous les phénomènes de la *réaction complète de dégénérescence*, dans lesquels l'excitabilité des branches nerveuses baisse très rapidement et s'éteint, tandis que les muscles subissent les modifications caractéristiques de l'excitabilité faradique, galvanique et mécanique. Ici le *pronostic est réellement peu favorable*, car ces cas ont besoin chaque fois de beaucoup de temps pour guérir ; c'est seulement au bout du deuxième et du troisième mois que les premiers signes avant-coureurs du retour de la motilité commencent le plus souvent à se montrer et il peut se passer plusieurs mois jusqu'à ce que la guérison soit à peu près complète. Généralement cela n'arrive que lorsque pendant un temps assez long, il s'est manifesté une certaine raideur qui a duré pendant quelque temps et que des contractures et des secousses musculaires ont eu lieu. Cela peut durer six, dix, quinze mois et souvent un œil bien exercé peut discerner les traces indélébiles d'une paralysie antérieure. (*Forme grave* de la paralysie faciale rhumatismale.)

Il n'est guère nécessaire d'affirmer que toutes les transitions possibles peuvent exister entre la forme légère et la forme grave de ladite paralysie, que la forme moyenne se rattache, d'un côté, étroitement à la forme légère et peut, d'un autre côté, se transformer imperceptiblement en la forme grave.

Nous sommes donc ici dans la situation agréable de pouvoir, dès la fin de la première semaine (plus tôt même, dans les cas les plus graves) énoncer, grâce à l'exploration électrique, un pronostic presque absolument certain, relativement à la durée de la maladie et cela est très souvent excessivement utile, par rapport au public et une maladie qui défigure beaucoup le patient. Si nous trouvons à la fin de la première semaine qu'il n'existe pas la moindre trace de diminution d'excitabilité dans le nerf (mais seulement après une exploration très minutieuse), alors la maladie dure de deux à trois semaines ; si au contraire nous trouvons une *légère* diminution de l'excitabilité : nous en avons alors pour quatre ou huit semaines ; si enfin nous trouvons une diminution élevée de l'excitabilité, dès ce moment, alors le mal dure au moins

quatre, huit, douze mois. Naturellement on rencontre quelques exceptions et cas transitoires. Ces différents degrés de gravité de la maladie ne dépendent ni de l'âge des sujets, ni du début plus ou moins tardif du traitement électrique.

Il est indubitable que cette marche très diverse d'un seule et même maladie est déterminée purement et simplement par la différence d'intensité de la lésion, par le degré plus ou moins élevé de la compression et de la destruction que le nerf a éprouvées par l'affection rhumatismale. En outre, il me paraît absolument indubitable ou du moins très vraisemblable que ces différences dans la gravité de la lésion proviennent, en grande partie, sinon d'une manière exclusive, de la localisation de la maladie. Si cette localisation affecte tout le tronc nerveux situé en dehors de la trompe de Fallope, dans un tissu lâche, une compression énergique de la maladie est impossible, la lésion reste légère et momentanée ; mais, si le mal s'étend (gonflement neurotique, etc.), jusqu'à l'entrée en forme d'entonnoir de la trompe de Fallope et qu'il s'y introduise même, la pression sur les fibres nerveuses, par suite de l'étroitesse de l'espace, devient de plus en plus intense, l'arrêt de conductibilité de plus en plus complet ; alors ce n'est pas seulement la conductibilité motrice, mais c'est encore la conductibilité trophique qui est complètement interrompue et on arrive par là aux différents degrés de la DR et par suite naturellement à une prolongation de la maladie. A cela répond aussi complètement le tableau symptomatique de ces cas (sauf des exceptions très rares) ; une participation des rameaux qui en émanent plus haut (corde, muscle de l'étrier, etc.) n'a jamais lieu que dans les formes graves. Naturellement il peut aussi se faire que de prime abord une intensité plus ou moins forte de la maladie puisse, jusqu'à un certain point, être décisive pour la durée et la gravité de la maladie.

Les autres anomalies de l'excitabilité électrique rares, et observées par-ci par-là dans les paralysies faciales rhumatismales (simple augmentation et simple diminution de l'excitabilité faradique et galvanique), n'ont pas d'importance au point de vue du diagnostic.

Voyons maintenant quelques exemples typiques de cette maladie, que l'on peut étudier tous les jours.

55° *Obs. personnelle. — Paralysie faciale rhumatismale, forme légère.* — Femme, 24 ans, atteinte depuis six jours d'une *paralysie rhumatismale du facial droit.* La luette et le voile du palais ne sont pas déviés ; pas de trouble du goût ni de l'ouïe. *Excitabilité électrique des branches nerveuses et des muscles complètement normale.* Traitement galvanique : le dixième jour de la maladie, premières traces du retour de la motilité ; au dix-huitième jour, guérison. L'excitabilité électrique n'a jamais présenté d'anomalies.

56° *Obs. personnelle. — Paralysie rhumatismale du facial, forme légère.* —

Employé de bureau, âgé de 41 ans, a eu, il y a huit jours, par suite *d'un refroidissement, une paralysie* de la partie droite du visage; paralysie complète de toutes les ramifications de la face; réflexes supprimés; pas de trouble du goût; le voile du palais est libre. *Excitabilité faradique et galvanique complètement normale.* Traitement galvanique: onzième jour de la maladie, amélioration notable. Dix-septième jour, guérison presque complète. Vingt-troisième jour (après 5 séances), renvoyé guéri. L'excitabilité électrique n'a jamais montré d'altération quelconque.

57° *Obs. personnelle. — Paralysie faciale rhumatismale, forme moyenne.* — Garde forestier, âgé de 41 ans, atteint d'une paralysie faciale au côté gauche, par suite d'un refroidissement. État le dix-huitième jour: paralysie faciale complète du côté gauche. Luette et voile du palais normaux, pas de trouble du goût. DR partielle, *faradiquement*, à gauche dans les branches nerveuses, il faut de 8 à 10 millimètres de distance de rouleaux de moins qu'à droite; *galvaniquement*, dans les ramifications nerveuses, faible diminution; aux muscles, augmentation caractéristique et modifications qualitatives; AnFS > KaFS (augmentation de l'excitabilité mécanique). Traitement galvanique: Vingt-deuxième jour: aujourd'hui déjà, évidente amélioration. Cinquante-sixième jour: guérison presque terminée; l'excitabilité des nerfs de rechef presque normale. Soixante-cinquième jour: sorti guéri.

58° *Obs. personnelle. — Paralysie rhumatismale du facial, forme moyenne.— Passage à une forme plus grave.* — Étudiant, 21 ans, atteint depuis quatre jours, *à gauche, d'une paralysie de la face, rhumatismale;* paralysie de toutes les branches de la face; luette et voile du palais normaux; ouïe normale; trouble du goût en avant, sur la moitié gauche de la langue. Excitabilité électrique encore parfaitement normale. Septième jour: diminution notable de l'excitabilité faradique des ramifications nerveuses (distance des rouleaux, de 7 à 10 millimètres). Pas de traces de DR. Treizième jour: l'excitabilité faradique a encore diminué, surtout dans les branches du menton; galvaniquement *aujourd'hui, DR très accentuée, dans les muscles du menton.* En même temps, traces du retour de la motilité dans le muscle frontal.

Le patient fait un voyage. Deux mois 1/2 après, motilité de la région frontale, complètement rétablie, mais encore très défectueuse dans les muscles de la mâchoire supérieure et au menton. Sensation du goût, de nouveau normale. L'exploration électrique donne encore toujours une DR partielle, sensible surtout dans les muscles précités. On reprend le traitement galvanique et, après chaque séance, on constate une amélioration prononcée de la motilité. Au bout de quatre semaines, guérison.

59° *Obs. personnelle. — Paralysie faciale rhumatismale, forme grave.* — Femme, 62 ans; elle vient, le deuxième jour après l'apparition subite d'une paralysie faciale rhumatismale droite, pour se faire examiner et traiter. Paralysie complète de toutes les branches du visage; luette et voile du palais normaux. Chez la malade, par une observation presque quotidienne, on reconnaît et l'on constate le développement et le parcours de la DR complète et cela de la manière la plus exacte et la plus typique. Simultanément, à partir du premier jour, on commence un traitement galvanique régulier (la Ka labile sur les nerfs et les muscles; l'An derrière l'oreille). C'est seulement au

soixante-sixième jour de maladie que se produit la première trace de motilité sur le muscle frontal ; mais elle progresse lentement. Le cent quarante-cinquième jour, l'amélioration est très notable, mais il s'est manifesté une légère contracture des muscles, surtout autour de l'angle buccal. L'amélioration continue, mais très lentement. Même treize mois après le commencement de la maladie, on constate encore des difficultés dans la motilité des muscles du visage, des contractures, des mouvements concomitants et des spasmes spontanés.

60° *Obs. personnelle. — Paralysie faciale rhumatismale, forme grave.* — Un homme de 36 ans arrive cinq jours après l'apparition subite d'une paralysie faciale du côté droit. Il demande à être examiné. Paralysie complète des ramifications du visage, participation de l'auriculaire postérieur, trouble du goût, légère hyperacousie, voile du palais normal. Dans les quatorze jours suivants, se développe la DR complète. Traitement galvanique (deux fois par semaine). C'est seulement au bout de deux mois que reparaissent les premières traces de motilité, sur le frontal ; mais c'est seulement après trois autres mois que la guérison peut être déclarée complète ; ici encore, il resta un peu de contracture.

La méthode du traitement électrique, dans les paralysies rhumatismales de la face s'effectue d'après les principes généraux et d'après nos théories sur le siège et la nature du mal. Le premier point est le *traitement direct de la lésion elle-même;* il s'obtient au moyen du courant galvanique, surtout par un courant transversal par les fosses auriculo-mastoïdiennes, éventuellement par les os du rocher, pour combattre la névrite probable : immédiatement après, action stable de l'An (principalement dans des cas récents), puis, action plus ou moins longue de la Ka, pendant une ou deux minutes ; de 6 à 10 éléments suffiront; déclinaison de l'aiguille de 20 à 30° ; il n'y a d'ailleurs pas de difficulté.

Par contre, *la suppression de l'obstacle à la conductibilité,* dans le nerf, n'est pas aussi simple qu'on le croit, précisément parce que nous ne pouvons pas appliquer le courant, avec la sûreté nécessaire, au centre par rapport au siège de la lésion ; nous ne pouvons pas faire entrer en excitation visible le nerf facial, dans l'intérieur du rocher ou même à la base du crâne et les tentatives faites pour l'exciter systématiquement, en partant de la cavité du tympan, au moyen d'une électrode enfoncée profondément dans le conduit auditif externe, abstraction faite de l'incertitude du résultat, sont si dégréables et douloureuses, qu'on n'ose guère y recourir. Toute observation impartiale nous oblige à avouer que l'électrisation périphérique ordinaire des ramifications nerveuses et des muscles, ne peut guère contribuer à rendre cette indication. Par bonheur, nous sommes, dans ces formes de paralysie, en état de disposer d'un arc réflexe extraordinairement actif, qui nous facilite beaucoup l'établissement de l'excitation désirée, en partant de

la lésion comme centre. Le trijumeau est complètement intact ; entre lui et le facial existe une relation réflexe tout à fait directe qui, par l'effet d'innombrables phénomènes physiologiques, est constamment employée et est souvent en jeu. Toute excitation énergique des branches faciales du trijumeau doit donc produire une vive excitation centrifuge dans le tronc du facial et c'est de cela que nous avons besoin. La déclaration, peu motivée d'ailleurs de Russel Reynolds « dans une paralysie faciale rhumatismale, l'emploi du pinceau faradique est la meilleure méthode de traitement », me paraît moins fausse qu'elle ne me semblait de prime abord. Et quoique je sois fort loin de plaider en faveur de ce remède si cruel pour le visage, je crois cependant que la faradisation et la galvanisation périphérique (du visage) peuvent être d'une utilité très notable et que le résultat indubitable de ce procédé qui n'atteint seulement, à ce qu'on présume, que les faisceaux nerveux de la face et les muscles, doit être attribuée principalement à l'excitation du trijumeau.

Ce procédé se confond avec celui que nous employons pour remplir la dernière indication, pour faire *disparaître des troubles nutritifs délicats et grossiers* dans les nerfs et muscles paralysés, en même temps que pour rétablir en eux la conductibilité. En tout cas, ce procédé est d'une utilité positive dans les formes légères et moyennes ; que dans les formes graves il n'arrête en rien la marche de l'atrophie dégénérative et qu'il ne serve vraisemblablement pas beaucoup à abréger la durée générale de la maladie, c'est ce que mes recherches et, depuis, des expériences confirmatrices multiples, ont démontré ; mais il peut être utile, dans ces cas, pour hâter la reconstitution, rétablir plus rapidement et plus complètement les muscles, et on ne doit conséquemment pas le négliger. Et comme il sert simultanément à combattre la paralysie (par la voie des réflexes) je dois retirer le conseil que j'ai donné ici antérieurement, de n'employer que rarement (environ une fois par semaine), à l'origine, la galvanisation ou faradisation périphérique, dans les paralysies faciales graves, et je tiens maintenant un traitement périphérique comme aussi fréquemment utilisable ; par conséquent tous les jours à l'occasion.

Ce traitement périphérique consiste en ce que vous appliquez — *galvaniquement l'*An *moyenne* derrière l'oreille, du côté paralysé et, qu'avec la Ka *petite*, mais labile, vous traitez d'une manière suffisamment énergique les branches nerveuses et les muscles. Passez doucement tout d'abord sur le plexus zygomatique et ses principales branches ; occupez-vous ensuite des muscles isolés qui, d'ordinaire, donnent, en ce cas, des secousses labiles très intenses ; il est très utile de traiter directement l'orbiculaire des paupières pour relever sa tonicité et préparer, à courte échéance, la fermeture de l'œil ; vous passez là, circu-

lairement sur les paupières, les fermant, à l'aide de l'électrode elle-même, et par une légère pression ; naturellement avec les plus grandes précautions, afin de ne pas tomber avec l'électrode dans l'œil ouvert ! Des forces de courant telles que des secousses vives en résultent et qu'une cuisson franche, vive sur les paupières, apparaisse (6-10 élém. sont le plus souvent suffisants ; déviat. de l'aig. 20°-35°). Durée, une à trois minutes.

Faradiquement, le traitement est tout à fait analogue ; dans les formes légères et moyennes on excite directement les ramifications nerveuses et les muscles, en même temps naturellement que les branches du trijumeau ; dans les formes graves, nulles contractions ne se produisant, vous vous laissez guider, pour le choix des forces de courant, par les sensations du malade, qui tout au moins doivent être alors bien vives et vous pouvez ainsi passer sur tout le visage avec la petite électrode.

Les résultats de ce traitement sont certes très différents, suivant la gravité des cas ; jamais vous ne pourrez espérer transformer par un traitement hâtif, une forme grave en une moyenne ou une légère ; les affirmations en ce sens, données par quelques auteurs, sont absolument fausses. La gravité et la durée moyenne de la paralysie sont des données auxquelles, du moins par le traitement, vous ne pourrez pas beaucoup changer. Toutefois je crois que, dans les formes légères et moyennes, on peut hâter la guérison à l'aide du traitement et, dans les formes graves, prévenir l'incurabilité de l'affection, favoriser la complète reconstitution et s'opposer à l'apparition des contractures secondaires et états spasmodiques. En fait, dans les formes légères, vous pouvez constater, après chaque séance, une amélioration manifeste et cela même dans les formes moyennes, qui alors arrivent en peu de temps à la guérison ; dans les formes graves, en revanche, il faut électriser souvent durant des semaines et des mois avant que l'amélioration ne se produise et encore toujours pendant très longtemps, jusqu'à ce que la guérison survienne. En vérité on peut ordinairement constater que les premières traces de motilité se manifestent immédiatement après la galvanisation ou en général deviennent plus nettes après elle, et cela surtout dans l'orbiculaire des paupières et dans le frontal.

L'électrothérapie est habituellement assez impuissante contre *les contractures secondaires* du visage, surtout quand elles sont très invétérées ; j'ai d'ordinaire vainement essayé contre elles la galvanisation stable et labile, la faradisation des antagonistes, etc. ; le plus souvent, vous devrez, outre cela, recourir à d'autres moyens (extension mécanique, massage, etc.).

Le traitement électrique des autres formes de la paralysie faciale ne

nécessite plus maintenant de longues explications. Ces formes peuvent être produites par les causes les plus diverses et, par suite, doivent amener certaines modifications du traitement ; il en est qui proviennent d'inflammations des parotides ou d'érysipèle, d'influences traumatiques (coups de couteau, opérations, pression du forceps dans les accouchements), de lésions dans le rocher et à la base du crâne ; d'autres, de maladie des noyaux du facial, dans la moelle allongée, (la paralysie bulbaire, etc.), ou du trajet du facial dans le cerveau (les apoplexies, les hémiplégies cérébrales) et enfin aussi des centres moteurs du facial dans les circonvolutions cérébrales (dans les abcès, tumeurs, etc.). C'est d'après le siège de cette localisation que s'établit le tableau symptomatique de la paralysie, sa corrélation avec tous les autres troubles possibles et c'est aussi de cela que dépend l'état de l'excitabilité électrique. Dans la *paralysie* purement *cérébrale*, cette excitabilité est absolument intacte ; dans la paralysie *bulbaire* il peut se produire une simple diminution dans les ramifications correspondantes du facial, bien des fois aussi la DR partielle se manifeste ; dans toutes les paralysies basilaires du rocher et autres paralysies périphériques, l'excitabilité électrique peut se montrer très différente ; le plus souvent la DR (partielle ou complète) existe, souvent aussi il y a un simple affaiblissement, très rarement accroissement (Brenner) et encore plus rarement cette excitabilité reste-t-elle complètement intacte. Toutes ces choses n'ont habituellement de la valeur que pour la détermination de la gravité de la lésion.

Pour le traitement électrique de toutes ces formes de paralysie, il ne se produit que certaines modifications qui sont nécessitées par *le siège* de la lésion. Ce dernier même doit, en première ligne, être l'objet de l'application électrique ; ainsi dans les lésions périphériques traumatiques à la place en question, de même dans les affections du rocher, de l'oreille et de la base du crâne ainsi que dans la forme rhumatismale ; dans la paralysie bulbaire, comme nous l'avons indiqué (p. 326), on doit appliquer le courant transversalement par les processus mastoïdiens, ou diagonalement à partir de la région antérieure auriculaire au côté opposé de la nuque ; dans une affection spécialement cérébrale, c'est suivant le siège présumé dans les ganglions centraux ou les circonvolutions que vous choisirez les méthodes d'application convenables, en y comprenant la galvanisation du sympathique. Le traitement périphérique peut être le même pour tous ces cas, galvanique ou faradique.

4° *Paralysies du nerf accessoire.*

Ce sont en somme des lésions rares, surtout en ce qui concerne la branche externe du nerf, pour les muscles sterno-cleido-mastoïdien et trapèze ; les paralysies de la branche interne, qui innerve le larynx,

les muscles de la déglutition et d'une partie du voile du palais, j'en parlerai ensemble plus tard.

Les paralysies du sterno-cleido-mastoïdien et du trapèze sont faciles à reconnaître ; mais leur cause et leur siège exact ne peuvent pas toujours être trouvés avec certitude. Elles peuvent exister avec ou sans atrophie des muscles, avec ou sans DR ; le plus fréquemment vous devez songer à une lésion périphérique du nerf, en dedans ou en dehors du canal vertébral, ensuite à une lésion bulbaire ; il n'est pas rare encore qu'elles soient aussi une manifestation partielle de l'atrophie musculaire progressive, surtout de la forme « juvénile » récemment signalée.

Le traitement électrique s'institue absolument d'après les principes développés à propos du nerf facial, modifiés seulement suivant le siège de la lésion et les muscles atteints; ainsi, traitement causal à travers les processus mastoïdiens, ou galvanisation des apophyses cervicales, etc.; ensuite le traitement direct périphérique aux endroits connus. On ne sait rien des relations réflexes; il importe surtout, à cet effet, d'attirer la peau sur les muscles paralysés.

5° *Paralysies du nerf hypoglosse.*

Elles ne sont pas rares, mais elles ne se présentent le plus souvent que comme manifestations partielles d'affections centrales, telles que la paralysie bulbaire progressive, et en outre, très régulièrement, dans les hémiplégies cérébrales ordinaires, plus rarement dans les lésions corticales. De l'ensemble du tableau symptomatique, on peut le plus souvent tirer avec facilité le diagnostic local afférent. Les paralysies périphériques de l'hypoglosse surviennent bien aussi à la suite de blessures, opérations, pression de tumeurs, cicatrices, etc., mais n'ont aucune signification pratique spéciale.

Dans la paralysie de l'hypoglosse purement cérébrale, il n'y a jamais d'atrophie de la langue, ni de changement de l'excitabilité électrique ; mais aussitôt que le noyau est atteint dans la moelle allongée ou que la voie de conductibilité périphérique de l'hypoglosse est endommagée, l'atrophie de la langue ne fait jamais défaut et il se produit ensuite aussi une diminution de l'excitabilité électrique de la langue et même de la DR. Bernhardt la constata dans un cas de section et dans un cas de compression de l'hypoglosse; moi-même, j'ai observé une DR partielle dans une paralysie bulbaire progressive.

Le traitement s'effectue ici encore d'après les principes généraux : directement, quand il y a une lésion cérébrale, transversalement à travers les processus mastoïdes, quand c'est une affection bulbaire, mais il faut s'arranger de façon à ce que la Ka soit introduite profondément à la place d'excitation de l'hypoglosse (voir fig. 29, p. 264), au coin de la mâchoire inférieure, l'An appliquée en haut à la nuque.

Pour le traitement périphérique au moyen du courant galvanique, vous placez également l'An à la nuque, la Ka à la place que nous venons d'indiquer, avec action labile ou fermetures réitérées de la Ka ; ou bien la Ka directement sur la langue tirée au dehors ou appliquée contre le plancher de la bouche ouverte, de la même façon.

Il convient de prendre à cet effet une électrode isolée jusqu'au bouton en éponge (à cause des dents et des lèvres), qui soit, si c'est possible, pourvue d'un interrupteur. Par une application externe, on provoquera aussi des mouvements de déglutition, mouvements qui sont utiles pour beaucoup de muscles linguaux. Vous vous servirez d'une électrode semblable pour le courant faradique, et avec son aide, vous pourrez aisément exciter le tronc du nerf à l'endroit indiqué, et faire contracter la langue elle-même. Le courant doit être toujours pris assez fort pour que des contractions franches se produisent.

On ne sait rien de l'excitation réflexe de la langue, en dehors des mouvements de déglutition complexes qui sont amenés d'une manière réflexe.

VINGT-QUATRIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Electrothérapie des formes de paralysie isolées* (suite). — 6. Paralysies du cou et du tronc ; pathogénie ; observations ; méthodes de traitement. — 7. Paralysies aux extrémités supérieures ; pathogénie ; symptomatologie ; électrodiagnostic ; observations à l'appui ; méthodes de traitement électrique ; résultats. — 8. Paralysies des extrémités inférieures ; pathogénie et formes distinctes ; électrodiagnostic ; observations à l'appui ; méthodes de traitement ; résultats.

6° *Paralysies au cou et au tronc.*

Je comprends sous ce titre les formes de paralysie, isolées ou combinées, de tous les muscles du tronc, des muscles de la poitrine, du dos et du ventre, particulièrement des muscles grands et petits, qui meuvent l'omoplate, des extenseurs de la nuque et du dos, enfin du muscle d'inspiration, le plus important, du diaphragme.

Ce sont là, à tout prendre, des formes de paralysie qui ne sont pas très fréquentes ; les unes se produisent d'une façon tout à fait isolée, par des lésions traumatiques ou inflammatoires de leurs nerfs, par compression, dans les affections des vertèbres, etc.; mais le plus souvent il s'agit de cas plus compliqués, de la paralysie multiple et simultanée de différents muscles et de groupes entiers de muscles, comme symptôme et manifestation partielle d'affections centrales et surtout spinales. Ces muscles sont relativement assez souvent paralysés et atrophiés dans l'atrophie musculaire progressive, particulièrement dans la forme « juvénile » déjà plusieurs fois mentionnée, forme dans laquelle se manifestent souvent les combinaisons les plus remarqua-

bles d'atrophie de ces muscles; par contre, dans la forme typique, elle se manifeste seulement dans les périodes tardives, et la paralysie du diaphragme est assez souvent un symptôme d'une signification fatale ; les paralysies des muscles du dos (extenseurs des reins) sont aussi très ordinaires dans ce qu'on appelle la pseudohypertrophie des muscles.

Quelques-unes de ces paralysies sont d'une très haute importance, en ce qui concerne l'aptitude des malades au travail (par exemple la paralysie du dentelé, des extenseurs des reins et du diaphragme); d'autres, par contre ne provoquent que des troubles et des difformités insignifiantes et ces anomalies disparaissent en partie et d'une manière presque complète, grâce à la fonction vicariante des muscles intacts. Il m'est impossible de m'appesantir ici sur une symptomatologie plus exacte de ces états.

Il n'y a pas, non plus, grand'chose à dire sur la façon dont se comportent ces paralysies envers l'électricité. Sauf un petit nombre d'exceptions (dentelé, rhomboïdaux, angulaire de l'omoplate, diaphragme), il n'y a de possible qu'un examen direct du muscle, à l'aide, il est vrai de quelques points moteurs. Alors se manifeste quelquefois une simple diminution de l'excitabilité électrique; dans d'autres cas, une DR fortement accentuée ; mais, bien des fois, on ne trouve pas de modification ; cela dépend naturellement en entier du siège de la cause de la paralysie et des troubles de nutrition consécutifs, et n'exige pas d'autre explication. Son importance comme diagnostic est ici la même que partout.

61° *Obs. de O. Berger. — Paralysie du grand dentelé droit, après un cas d'iléotyphus.* — Soldat âgé de 26 ans. Il est atteint du typhus abdominal : vers la fin de la quatrième semaine de cette maladie, apparaissent tout à coup de vives *douleurs dans la région des épaules ;* ces douleurs rayonnent vers le haut du bras et le long de la ligne des aisselles. En même temps, se manifeste une espèce *de paralysie du bras droit*, qui ne peut plus se dresser verticalement. Les douleurs cessèrent peu à peu. Six mois après, on trouve une paralysie isolée, totale, *du muscle grand dentelé droit.* Tous les autres muscles paraissent intacts ; nulle part on ne trouve de l'anesthésie ; la pression sur le plexus brachial n'est pas douloureuse. Le muscle dentelé ne paraît que peu atrophié ; l'excitabilité faradique et galvanique du muscle et celle de son nerf sont affaiblies à un degré modéré. Traitement électrique : courant galvanique à travers le nerf long thoracique jusqu'au muscle ; faradisation locale du muscle. *Après un court traitement*, il se manifesta *une amélioration remarquable*, subjective et objective. Après deux mois et demi, le bras peut s'élever avec facilité jusqu'à un angle de 120°; l'excitabilité électrique s'est améliorée. Toutefois une entière guérison ne fut pas obtenue par la continuation du traitement.

62° *Obs. de Duchenne. — Paralysie et atrophie du diaphragme. Guérison par*

faradisation. — Mécanicien, 25 ans, atteint d'atrophie musculaire progressive généralisée, avait de grandes difficultés pour respirer, surtout en marchant et au moindre effort; est immédiatement hors d'haleine en pareil cas. A chaque respiration plus forte correspond *un mode de respiration inverse :* à chaque inspiration, l'épigastre est resserré en même temps que les hypochondres; pendant l'expiration, il y a de nouveau voussure. Ces phénomènes, persistant depuis quatorze jours, sont attribués à *une faiblesse du diaphragme.* La faradisation régulière des phréniques fit disparaître en peu de semaines les incommodités, la respiration redevint normale et le patient put reprendre ses occupations.

63° *Obs. personnelle.* — *Atrophie musculaire progressive* (forme juvénile).— Domestique, 44 ans, stature véritablement gigantesque, a déjà remarqué à l'âge de 15 ans, que *son bras droit était plus faible* que l'autre et amaigri. A toujours pu s'en servir pour travailler. Ce n'est que *depuis un an* qu'il croit avoir constaté *une faiblesse croissante* de divers mouvements de ses extrémités supérieures et aussi une diminution de la force fonctionnelle de ses jambes. Jamais il ne se produisit de douleurs ni de paresthésies. Pas d'antécédents héréditaires.

L'exploration (novembre 1880), indique en résumé : faiblesse et atrophie des muscles de la nuque; faiblesse des trapèzes et grand dorsal; paralysie et atrophie des deux dentelés; les deux pectoraux complètement détruits dans leurs parties inférieures. Les deltoïdes très bien développés, puissants, le gauche franchement hypertrophique, de même les sus et sous-spinaux. Fléchisseurs et extenseurs de l'avant-bras atrophiés et parésiques, surtout à droite. Les muscles de l'avant-bras (à l'exception du long supinateur) et des mains tout à fait normaux et bien développés. Les extenseurs des reins, des deux côtés de la colonne vertébrale, atrophiés et parésiques à un haut degré ; lordose consécutive de la colonne lombaire. Marche vacillante ; aux extrémités inférieures, faiblesse et amaigrissement des fessiers du côté droit; faiblesse dans l'ileopsoas des deux côtés, surtout à droite; paralysie et atrophie du tenseur du fascia lata droit; faiblesse dans toute la région péronière des deux côtés, région tibiale antérieure complètement paralysée; faiblesse légère dans la région crurale, surtout à droite.

Sensibilité, sphincters, nerfs cérébraux, etc., tout à fait normaux. Excitabilité électrique, dans les muscles atrophiés, abaissée à haut degré; aucune trace de DR. Le malade est soumis aux courants galvaniques: galvanisation du dos, le long de la colonne vertébrale; en outre énergique galvanisation périphérique des muscles affectés et de leurs nerfs. Il se produisit une amélioration inattendue : après un traitement de plus d'un mois, le patient put exécuter de rechef tous les mouvements avec plus de force, est très satisfait du résultat obtenu, parce qu'il peut de nouveau, comme auparavant, travailler avec force et continuité. D'une guérison des altérations anciennes, stables, il ne pouvait naturellement être question.

En ce qui concerne *les méthodes du traitement électrique,* je vous renverrai aux principes généraux desquels vous déduirez facilement ce qui vous sera nécessaire. Le traitement de la lésion paralysante, sera

dans certaines circonstances, très difficile à mettre en pratique : à l'occasion, l'application doit être faite, pour une lésion neuritique ou traumatique, au plexus brachial, ou une action doit être exercée sur la moelle épinière, depuis le renflement cervical jusqu'au renflement lombaire. Le plus souvent pourtant, vous devrez vous borner au traitement direct des muscles paralysés (et atrophiés) eux-mêmes, que vous pourrez exécuter, conformément aux principes de la faradisation locale, avec le courant faradique ou avec le courant galvanique. On ne sait rien des actions réflexes dans ces muscles. Des courants puissants, de grandes électrodes, une grande durée de traitement sont ici le plus souvent indiqués. Quelques particularités peuvent en outre faire l'objet d'indications spéciales.

Dans la paralysie du grand dentelé, le mieux est de placer l'An sur la colonne cervicale et d'exciter avec la Ka le nerf long thoracique longitudinal dans la fosse sus-claviculaire (v. fig. 29), dans le creux de l'aisselle et le long de son trajet sur les côtes; le muscle lui-même n'est que difficilement accessible à une excitation directe, excepté cependant en faisant tenir le bras soulevé et soutenu.

Dans la paralysie des sacro-lombaires, l'excitation doit être pratiquée avec de grandes électrodes et des courants très puissants (fermeture, commutation), galvaniques ou faradiques ; au mieux, le malade étant penché et appuyé quelque peu en arrière, pour rendre possible une complète contraction des muscles.

Dans la paralysie du diaphragme, une excitation directe du muscle est absolument impossible, les traînées de courant pouvant à peine être assez puissantes pour l'atteindre ; si vous voulez la tenter, il y a lieu de recommander une transmission transversale par la région des côtes ou à partir du dos jusqu'à l'épigastre et les attaches du diaphragme. (Dans cette application, on pourrait, du reste, imaginer aussi un réflexe inspiratoire partant de la peau.) Mais, le plus souvent, vous ferez bien de procéder de manière à poser un pôle sur l'épigastre ou le long des attaches du diaphragme, aux côtes, et d'exciter avec l'autre (la Ka), galvaniquement ou faradiquement, les phréniques, à l'endroit connu du cou (fig. 29). Suivant les circonstances, on peut aussi appliquer le pôle positif sur la nuque, en d'autres termes, on peut établir un traitement direct de la moelle cervicale ou allongée.

La paralysie des muscles abdominaux exige toujours une excitation locale des muscles et cela sur tous les différents points moteurs qu'ils possèdent en grand nombre. L'An étant sur le dos, il faut toucher avec la Ka successivement les différents points, de sorte qu'il surgisse des contractions étendues.

7° *Paralysies à l'extrémité supérieure.*

C'est à peine si aucune partie du corps n'est aussi souvent l'objet

d'un traitement électrique, que l'extrémité supérieure, et cela surtout à cause de la grande fréquence et variété de ses paralysies ; tout ce qui est possible se présente ici ; paralysie isolée de quelques muscles ou de certains groupes musculaires, paralysie de telle ou telle région nerveuse, ou paralysie combinée de plusieurs d'entre elles, amenant l'inactivité complète de toute l'extrémité supérieure, avec ou sans atrophie, avec ou sans trouble simultané de la sensibilité, trouble vaso-moteur ou trophique.

Ces formes de paralysie sont très importantes, parce qu'elles déterminent des troubles fonctionnels très variables, qu'elles entravent fortement l'activité des malades et les poussent à chercher rapidement du secours ; mais elles sont en outre d'un haut intérêt, eu égard à leurs diverses relations étiologiques, leur importance comme symptômes d'une série tout entière de sérieuses maladies centrales, non moins encore au point de vue de la perfection acquise par leur symptomatologie et diagnostic, à cause de la diversité et du résultat des méthodes électrothérapiques.

Il serait en fait très tentant d'entrer ici un peu plus dans le vif de ces questions, si des considérations, relatives à la masse des matériaux à coordonner, ne m'imposaient pas une grande réserve ; je dois donc me borner à un court aperçu, d'autant plus que nos précédents développements sur l'électrothérapie générale rendent superflu un exposé plus particulier de tous les détails. En outre, des cas semblables se présenteront à vous si fréquemment, que vous acquerrez bientôt la pratique et la certitude nécessaires pour leur traitement pratique.

Les *agents étiologiques* de ces paralysies, qui sont évidemment décisifs pour le choix des méthodes pratiques, sont très divers. Je dis tout d'abord que de semblables paralysies des extrémités supérieures sont une manifestation partielle très habituelle et journalière du tableau symptomatique d'*affections centrales ;* elles jouent un rôle dans chaque hémiplégie cérébrale, elles peuvent se présenter, dans toutes les maladies possibles de la moelle épinière, ainsi dans la polyomyélite antérieure aiguë et chronique, la sclérose latérale amyotrophique, la sclérose multiple, la myélite cervicale et la méningite, etc. — Infiniment plus fréquentes encore et plus diverses sont les paralysies *périphériques* de l'extrémité supérieure ; en première ligne, celles qui sont déterminées par *une action traumatique ;* pression simple et compression extérieure, qui produisent très souvent une paralysie des troncs nerveux isolés (paralysie surgissant pendant le sommeil, provenant des béquilles), lésions par le fait de coupures, coups de sabre, piqûres, armes à feu, fractures et luxations, opérations et pansements chirurgicaux, tout cela se rattache à ce chapitre. — Une série de paralysies de l'extrémité

supérieure est produite par le refroidissement, d'autres encore par névrite des troncs isolés ou du plexus brachial ; une cause assez fréquente d'icelles, ce sont les inflammations des articulations, principalement de l'épaule et ducoude, qui conduisent soit à des paralysies névrotiques, soit à des atrophies musculaires, avec paralysie correspondante (spécialement dans le deltoïde). Enfin les paralysies d'intoxication (surtout la paralysie saturnine) se localisent de préférence dans certaines régions nervo-musculaires de l'extrémité supérieure.

La *symptomatologie* de ces paralysies, sur laquelle je ne puis naturellement m'étendre ici, se règle entièrement sur le siège, la localisation et l'étendue de la cause de la paralysie ; le nerf axillaire est-il atteint, il se produit une paralysie (et même une atrophie) du deltoïde, avec ses conséquences connues, pour l'élévation du bras ; la paralysie du nerf musculo-cutané entrave la flexion de l'avant-bras (par inactivité du biceps et brachial interne), pourtant pas complètement, parce que le long supinateur peut souvent agir d'une manière étonnamment efficace comme fléchisseur de l'avant-bras ; la paralysie du radial (le plus souvent la paralysie surgissant pendant le sommeil), annihile la fonction de tous les muscles placés sur la face postérieure de l'avant-bras (extenseurs et supinateurs), d'une manière tout à fait caractéristique et typique, et, à un degré plus élevé (paralysie par béquilles, luxation humérale) elle annihile aussi la fonction du biceps ; celle du médian empêche la flexion des articulations de la main et des doigts, la pronation, l'action des muscles de l'éminence thénar (main de singe), tandis que celle du cubital arrête la flexion cubitale de la main, rend difficile la flexion des trois derniers doigts, paralyse les muscles de l'hypothénar, l'ensemble des interosseux et l'adducteur du pouce (impossibilité de l'extension des trois dernières phalanges, main en griffe). Dans toutes ces paralysies, les troubles sensibles caractéristiques pour le tronc nerveux correspondant et sa distribution périphérique peuvent apparaître et concourir essentiellement à préciser le diagnostic.

L'*exploration électrique* fournit, dans les paralysies de l'extrémité supérieure, des données sous beaucoup de rapports très importantes. Grâce à elle on peut tout d'abord reconnaître *le siège exact de la lésion* par ce fait que le tronc nerveux périphérique est encore excitable mais que le central paraît inexcitable à cause de l'arrêt de la conductibilité, soit par exemple dans les paralysies par compression du nerf radial ; en général, on peut de cette façon, pour presque toutes les paralysies du bras, périphériques, démontrer leur siège périphérique par l'excitation infructueuse du plexus brachial, dans la fosse sus-claviculaire, étant admis préalablement que la réaction complète de dégénérescence n'ait pas déjà anéanti toute excitabilité des nerfs ; on

peut aussi ajouter à cela, comme complément, l'état de la sensation excentrique, lors d'une excitation en dessus et en dessous du siège de lésion.

Ultérieurement, vous obtenez par l'exploration électrique, les éclaircissements habituels sur la présence ou l'absence de troubles de nutrition plus ou moins étendus dans les nerfs et muscles paralysés, par suite vous vous rendez compte que la DR existe ou manque. Cela donne tout d'abord des renseignements sur la gravité de la lésion, souvent aussi sur ses causes (par exemple lors d'une paralysie du radial, cas où les paralysies ordinaires par pression présentent en général une excitabilité tout à fait normale, tandis que dans la paralysie saturnine, il se produit le plus souvent une DR complète.) Tous les degrés possible de la DR peuvent apparaître ici, la réaction complète dans les paralysies graves, traumatiques ou névrotiques, et dans les paralysies saturnines et la paralysie spinale infantile, la réaction partielle dans les paralysies de compression plus bénignes, dans l'atrophie musculaire progressive et la sclérose latérale amyotrophique ; tandis que dans les paralysies par compression très légères (paralysie *a frigore* du radial par exemple), de même que dans toutes les paralysies provenant de la partie supérieure de la moelle cervicale ou du cerveau, l'excitabilité électrique reste absolument normale ou tout au plus indique une simple diminution, dans certains cas même très rares, une légère augmentation. Il me faudrait revenir bien souvent sur ce que j'ai dit dans la partie générale (9-11° leçon), si je voulais entrer dans tous les détails ; et, en ce qui concerne l'utilisation spéciale diagnostique des résultats d'exploration électrique, je vous renverrais à mon traité des affections des nerfs périphériques, je veux seulement encore vous signaler que, même au point de vue du pronostic, l'exploration électrique fournit divers jalons et que dans une des formes de paralysie de ce genre, par exemple la paralysie par compression du nerf radial, le pronostic se laisse déterminer d'une façon précise, de la même façon, d'après les résultats de l'exploration électrique, par exemple dans les paralysies faciales rhumatismales. Voir à ce sujet la proposition générale, page 191.

Outre celles que nous avons indiquées, il existe encore une série *de formes complexes de paralysie*, dans lesquelles plusieurs régions nerveuses sont atteintes simultanément ou dans lesquelles, les muscles paralysés, en nombre plus ou moins grand, appartiennent à des régions nerveuses périphériques diverses (mais alors toutefois à une région radiculaire déterminée du plexus brachial ou à une localisation déterminée dans la moelle dorsale). Aux premières appartiennent les paralysies souvent très étendues, venant à la suite de luxations de l'épaule, du coude, de fractures de l'humérus et de la plu-

part des paralysies brachiales centrales ; aux dernières, maints cas d'atrophies musculaires progressives (surtout aussi de la forme juvénile), les cas déjà développés de paralysie saturnine, certaines formes de paralysie d'accouchement et la paralysie par moi décrite sous le nom de paralysie *scapulo-brachiale combinée* (dans le deltoïde, le biceps, le brachial interne, le long supinateur et le sous-épineux) qui a, habituellement, son siège dans les racines nerveuses du plexus-brachial provenant des cinquième et sixième nerfs cervicaux (dans le voisinage ou au-dessus du point dit supra-claviculaire. Voir fig. 29), et aussi dans les parties correspondantes des colonnes grises antérieures de la moelle épinière. Les observations symptomatiques et électrodiagnostiques présentées ci-dessus se rapportent également à toutes ces paralysies.

Je renvoie aux exemples afférents déjà présentés dans les précédentes leçons (voir les obs. 5, 6, 8, 12, 15, cas de paralysie de l'extrémité supérieure par affections cérébrales) ; obs. 34 (polyomyélite antérieure chronique) : obs. 35 (atrophie musculaire progressive); obs. 37 (paralysie cubitale) ; obs. 38 (paralysie scapulo-brachiale combinée) ; obs. 39 (paralysie du deltoïde); obs. 40 (paralysie après luxation de l'humérus); obs. 41 (paralysie radiale) ; je puis par suite me borner ici à décrire un petit nombre de cas instructifs.

64° *Obs. personnelle. — Paralysie isolée du nerf musculo-cutané gauche.* — Un homme de peine, âgé de 37 ans, remarqua le 29 mai 1881, à son lever, un engourdissement sur la face antérieure de son avant-bras gauche, en même temps qu'une faiblesse dudit bras, avec lequel il pouvait pourtant exécuter encore quelques mouvements. Cause inconnue ; le patient ignore s'il s'est couché sur son bras. État, le 3 juin : l'unique trouble consiste dans *une flexion très difficile de l'avant-bras gauche;* cette courbure ne se produit que par une contraction très énergique du long supinateur; en échange, le *biceps et le brachial internes, sont complètement paralysés et flasques.* Le thoraco-brachial, exactement examiné, se montre normal. *La sensibilité* présente à l'avant-bras,exactement dans le domaine du nerf cutané latéral, une diminution nette de la sensibilité au toucher, à la pression, à la température, du sens musculaire. Pour le reste, tout est normal. Par l'exploration électrique, on obtient, à droite du point supra-claviculaire, la contraction de tous les muscles y relatifs; *à gauche,* par contre, à la suite de la même excitation, le deltoïde et le long supinateur se contractent seuls, le biceps et le brachial interne restent, même en présence d'un fort courant, absolument flasques. Ultérieurement il se manifeste dans les fléchisseurs du bras, de la DR partielle. *Traitement galvanique* au siège présumable de la lésion, ensuite excitation du point supra-claviculaire et galvanisation périphérique des muscles. Bientôt une amélioration se produit, fait des progrès réguliers, de sorte que le patient est entièrement guéri et propre au travail, au bout de 8, 10 semaines. Dans une exploration ultérieure (mars 1882), tout est abso-

lument normal; par *l'excitation du point supra-claviculaire, à gauche, les fléchisseurs de l'avant-bras* se contractent maintenant très bien.

65° *Obs. personnelle. — Paralysie traumatique du nerf médian et du musculo-cutané gauche.* — Soldat de 24 ans, blessé en 1870, près de Wissembourg (4 août) ; trajet du projectile allant de la moitié antérieure du deltoïde gauche jusqu'au-dessous et tout près de la pointe de l'épaule gauche dans le dos ; comme conséquences : *anesthésie et paralysie dans toute la zone du médian* à l'avant-bras et à la main ; au début aussi, de vives douleurs dans ladite région. En outre, paralysie des biceps et brachial interne (moitié interne). Le 8 octobre 1870, une parésie à haut degré subsiste encore dans tous les muscles dénommés, endolorissement et amoindrissement de la sensibilité dans la région du médian de la main. Atrophie modérée des muscles; grande sensibilité sous la pression. DR complète dans la région du médian, DR partielle dans le biceps.

Traitement galvanique: région supra-claviculaire, ensuite Ka labile sur les nerfs et les muscles ; immédiatement après, amélioration dans la motilité. Quatrième séance : après l'électrisation, main devient chaude, mouvements meilleurs ; motilité de l'éminence thénar franchement meilleure. Sixième séance: motilité du biceps notablement améliorée. Quatorzième séance : sensibilité des doigts de nouveau complètement rétablie, traces seulement d'endolorissement. Les fléchisseurs de l'avant-bras se meuvent tout à fait bien. Dans la région du médian, point encore d'amélioration très notable. Le patient sort après 21 séances.

66° *Obs. personnelle. — Parésie du nerf cubital droit.* — Manœuvre, 34 ans, a déjà été atteint un an auparavant d'une affection semblable (anesthésie de la main et de l'avant-bras, faiblesse de la main) qui fut guérie en peu de séances par le courant galvanique. Depuis trois jours, sans cause connue (paralysie du sommeil ?), sentiment d'engourdissement. Anesthésie et faiblesse de la main droite. Sensibilité affaiblie à haut degré dans le domaine du nerf médio-cutané à l'avant-bras et du nerf cubital à la main. *Motilité affaiblie* dans *toute la région cubitale*. Tout le reste normal. Traitement galvanique : An sur le nerf cubital au-dessus du coude, Ka stable et labile à travers la peau et les muscles. Après une courte action, *la sensibilité revient sous l'influence de l'An* et par le retour en arrière de ladite électrode, la sensibilité revient peu à peu le long de l'avant-bras à toutes les places touchées ; après la séance, *la motilité paraît aussi améliorée.* Le jour suivant la sensibilité est normale jusqu'à l'articulation de la main ; la flexion des trois derniers doigts s'effectue avec une plus grande énergie. Trois jours après, *guérison complète.*

67° *Obs. personnelle. — Paralysie par béquille* du nerf radial droit (*Paralysie traumatique du nerf sciatique*). — Soldat français, 25 ans, blessé le 4 août 1870 ; blessure faite au genou par une arme à feu, balle ayant pénétré par-devant à côté de la rotule, sortie au milieu de la cuisse, par derrière, dans la région du sciatique ; paralysie complète de toute la région du sciatique, DR complète.

Le 24 septembre, le patient commença un peu à marcher avec des béquilles; au bout de quelque temps, il remarqua *une faiblesse croissante de la*

main droite, particulièrement dans les muscles extenseurs; au bout de huit, dix jours, il ne pouvait plus tenir les béquilles. État au 4 novembre : *paralysie complète de la région du radial droit y compris le Triceps*. Parésie dans la région du médian et du cubital. Aucun trouble notable de la sensibilité. *Excitabilité électrique* des nerfs et muscles paralysés *parfaitement conservée*, mais de la fosse supra-claviculaire, on ne peut plus provoquer de contractions dans les muscles extenseurs à l'avant-bras. Traitement : An sur le plexus brachial, Ka labile, fermetures, interversions à travers les nerfs et les muscles. Aussitôt après, un peu d'amélioration. 7 novembre : triceps très amélioré, la main est soulevée jusqu'à l'horizontale. 16 novembre : guérison presque complète; tous les mouvements de nouveau possibles, seulement avec une force moindre que la normale. 5 décembre, absolument guéri.

68° *Obs. personnelle. — Paralysie du radial survenue pendant le sommeil.* — Manœuvre, 42 ans, vient raconter à la polyclinique que la nuit précédente s'étant couché sur le bras droit, il a remarqué le matin une paralysie de la main; paresthésies dans la région radiale, au pouce. L'exploration indique *une paralysie complète de la région radiale à l'avant-bras;* triceps libre. Sensibilité objective non troublée. Excitabilité électrique normale, toutefois on ne peut provoquer de contraction en excitant le creux axillaire et la fosse sus-claviculaire. De très grands efforts de mouvements amènent de légères traces de contraction dans le long supinateur. Traitement : Ka stable sur le siège de la pression; immédiatement après, amélioration évidente. Ensuite, excitation avec la Ka dans la fosse sus-claviculaire; de nouveau quelque amélioration; de même aussi, après que le nerf et les muscles eurent été traités largement avec la Ka labile. Le jour suivant, amélioration manifeste qui fait de nouveau de notables progrès à la suite du traitement galvanique; *après une semaine, le patient est guéri.*

69° *Obs. personnelle. — Paralysie du nerf radial survenue pendant le sommeil.* — Fontainier de 25 ans, atteint le 10 septembre 1872, pendant son sommeil d'une paralysie du bras gauche (était couché sur le bord du lit). Le 11 octobre, on trouve encore une *paralysie radiale complète du côté gauche.* La peau recouvrant le pouce et le dos de la main est un peu engourdie, et sa sensibilité amoindrie. Excitabilité électrique absolument conservée; mais ni à partir du creux de l'aisselle ni à partir de la région sus-claviculaire, on ne peut obtenir de contraction dans la région radiale, ce qui réussit à droite très facilement. *Traitement galvanique:* immédiatement après, le patient peut élever la main jusqu'à l'horizontale. 12 octobre : amélioration importante; on le faradise, sur ce, nouvelle amélioration. 13 octobre : amélioration importante; traitement galvanique. 24 octobre : renvoyé presque guéri; tous les mouvements sont possibles, mais pas avec une force complète. A partir du creux de l'aisselle, on réussit aisément aujourd'hui à produire une forte contraction dans la région radiale. Huit jours après, le patient reparaît parce que la force nécessaire pour l'accomplissement de travaux pénibles lui manque; tous les mouvements sont possibles, mais avec une force moindre que la normale; un traitement ultérieur de quatre semaines est encore nécessaire pour ramener la force normale.

70° *Obs. personnelle. — Paralysie traumatique du nerf radial.* — Le

10 mars 1881, fracture du bras et de l'avant-bras. Après l'enlèvement du bandage, on constate la paralysie radiale; formation d'un volumineux calus au bras.

Au commencement de mai : mise à découverte du calus et du nerf radial, qui est compris dans le calus et est aminci au-dessous, épaissi au-dessus. État présent : mi-septembre : *paralysie complète de toute la région radiale*, à l'avant-bras. *DR complète*. Diminution de la sensibilité sur la surface dorsale de l'avant-bras. Légère contracture des fléchisseurs. Traitement galvanique du siège de la lésion et des muscles, depuis la fin de septembre. Le 13 octobre : possibilité de mouvements très manifeste, bien qu'avec de faibles forces, mais dans un champ assez considérable. Sensibilité améliorée. L'excitabilité tant faradique que galvanique du radial d'au-dessus du siège de la lésion est rétablie ; dans les muscles encore DR. L'amélioration fait dès lors des progrès plus rapides.

71° *Obs. personnelle. — Paralysie combinée de l'épaule et du bras* (Erb) *par suite de traumatisme.* — Boulanger, 38 ans, est tombé, dix jours avant, du haut d'un escalier, sur le bras gauche étendu en avant et l'épaule gauche. Dès lors impossible de bien se servir du bras, sensation d'engourdissement dans le voisinage de l'épaule et de la moitié supérieure de l'arrière-bras. État le 20 juillet 1867 : *paralysie complète des deltoïdes*, biceps et brachial interne gauche. Triceps et muscles de l'avant-bras normaux. Pas de perturbation objective de la sensibilité. DR complète, se manifeste les jours suivants, dans les muscles paralysés, spécialement dans le deltoïde. *Traitement galvanique :* An sur le plexus et la moelle cervicale, Ka labile sur les nerfs et muscles paralysés. Au bout de quelques jours, il se produisit une amélioration dans les fléchisseurs de l'avant-bras et elle progresse lentement. Le deltoïde en revanche reste paralysé et s'atrophie rapidement. Après vingt-deux séances, le patient dut être renvoyé ; motilité du biceps et brachial interne très améliorée; deltoïde encore complètement paralysé (Six semaines plus tard, une amélioration spontanée commença aussi dans ce muscle, finalement guérison).

72° *Obs. personnelle. — Paralysie combinée de l'épaule et du bras, par suite de névrite du plexus brachial.* — Cloutier, 17 ans, atteint depuis deux mois de *paresthésies dans le pouce et l'index gauche;* diminution de la sensibilité et *faiblesse de mouvement dans ces doigts;* au bout de quatorze jours, paralysie de l'épaule et du bras. *Statu quo* depuis. État, 1er décembre 1866 : le bras gauche seul est malade ; *paralysie* complète *du deltoïde*, biceps, brachial interne et long supinateur, vraisemblablement aussi du court supinateur; en outre *paralysie de la région du médian, à l'avant-bras et à la main ;* tous les autres muscles normaux. Dans la région du médian, trouble subjectif mais non objectif de la sensibilité. L'exploration électrique indique dans les muscles paralysés (d'après la description exacte, datant de l'année 1866) la DR partielle, à divers degrés de développement; le deltoïde est atteint à un haut degré.

Traitement galvanique : An stable sur le plexus brachial, Ka labile et KaFF dans l'ensemble des nerfs et des muscles, trois fois par semaine. Déjà après la quatrième séance, amélioration manifeste dans les fléchisseurs de

l'avant-bras. Après la sixième séance, l'amélioration augmente, mouvements aussi très nets dans le long supinateur et la région du médian. Après la dixième séance, flexion de l'avant-bras très bonne, la motilité des fléchisseurs des doigts et des muscles thénar, ainsi que la supination, est très améliorée; le deltoïde entre déjà aussi en action. L'amélioration, sauf de légères défaillances, continue à progresser régulièrement et après trente séances, la guérison peut être considérée comme complète.

73° *Obs. personnelle. — Paralysie traumatique des nerfs radial, médian et cubital.* — Soldat français, 38 ans; blessé le 4 août 1870; fracture par arme à feu de l'arrière-bras droit, tiers supérieur. Après entière guérison de la blessure et de la fracture, le patient vient le 4 novembre 1870, dans mon service. Il existe une *paralysie complète, motrice et sensible de l'avant-bras et de la main*, le muscle indicateur restant seul actif à un faible degré. Dans le nerf radial et dans sa zone musculaire, DR complète ; en revanche l'excitabilité faradico-galvanique est assez bien conservée dans les zones du médian et du cubital. De là résulte *un pronostic plus favorable* pour les deux derniers nerfs, pronostic aussitôt après confirmé par ce fait qu'immédiatement après le premier traitement galvanique (An au cou, Ka labile à la périphérie, etc.), *la sensibilité*, dans les parties de la peau innervées par le médian et le cubital, *est revenue* jusqu'à un certain point, tandis que de *petits mouvements* (auparavant impossibles), peuvent aussi être exécutés par les muscles fléchisseurs. Les jours suivants, cette amélioration fait des progrès très rapides, et, à dater du 7 novembre, de faibles mouvements se produisent aussi dans la région radiale. La raideur des articulations entrave un peu les mouvements; pourtant l'amélioration fait ultérieurement des progrès tout à fait réguliers.

La méthode de traitement électrique pour ces paralysies se fonde naturellement, en première ligne, sur un diagnostic aussi exact que possible du siège et de la nature de la lésion paralysante et après cela vient avant toutes choses le choix de *l'application*, qui soit la plus rapprochée *du siège de la lésion;* en conséquence, dans les paralysies cérébrales, il faut faire l'application sur la tête et sur le sympathique (voir les leçons 16 et 17); dans les paralysies spinales, on doit employer le traitement de la moelle cervicale et du sympathique (voir les leçons 19 et 20) ; dans les paralysies périphériques (voir la 21e leçon) on fait le traitement de la névrite, de la lésion traumatique, des affections articulaires des épaules, des cicatrices et des lieux de compression, etc., à l'aide des méthodes connues. Pour les paralysies par compression, si nombreuses, du nerf radial, qui entravent si fort l'usage de la main, je rappellerai ici l'opinion de E. Remak, d'après laquelle, dans beaucoup de cas, par une action stable du pôle négatif, en choisissant avec soin une force modérée de courant, on obtient le résultat le plus favorable, qui se manifeste souvent par une élévation de la motilité, se montrant pendant la durée du courant. Je puis affirmer cela pour certains cas tout à fait légers ou qui sont entrés en voie

d'amélioration (voir la 68e observation); mais le plus souvent, je n'ai pas pu constater une action aussi immédiate et je pense que, pour le cas de Remak, la principale cause du succès doit être cherchée plutôt dans l'heureux choix du cas que dans la méthode d'application et dans la force du courant.

En deuxième ligne, il faut faire *le traitement directement antiparalytique* que l'on voit appliquer souvent avec succès à l'extrémité supérieure, surtout dans les paralysies périphériques. Vous serez assurément bien des fois à même de faire agir le courant électrique à partir du point de la lésion comme centre, et d'amener ainsi une rupture efficace de la paralysie qui entrave la conductibilité. On recommande donc d'essayer cela dans tous les cas qui s'y prêtent, c'est-à-dire de soumettre les troncs nerveux dans la creux de l'aisselle, ou encore mieux dans la fosse sus-claviculaire, à une excitation énergique, du moins dans toutes les paralysies périphériques. Assurément pour satisfaire à toutes les indications dont il est ici question (pour l'action directe antiparalytique, pour faire disparaître des troubles plus ou moins fins, plus ou moins grossiers de la nutrition dans les nerfs et muscles), il faut soumettre les troncs nerveux et les muscles dans toute leur étendue, d'une façon prolongée, à l'excitation électrique, d'après les méthodes connues de faradisation locale (voir les fig. 30 et 31); cela s'applique aux paralysies centrales tout aussi bien qu'aux paralysies périphériques. Si, dans tout cela, *des actions réflexes* se manifestent, c'est là un point difficile à déterminer ; mais certainement cela n'est pas invraisemblable ; quoi qu'il en soit, dans les paralysies de nerfs mixtes, on pourra par l'excitation périphérique des ramifications nerveuses et de la peau, contribuer à supprimer l'arrêt de conductibilité sensible et produire aussi une action réflexe sur les voies motrices de conductibilité et sur les obstacles y existants.

Il est inutile d'énumérer avec plus de détails les différentes formes de paralysies ; les modifications d'application, nécessaires chaque fois d'après la localisation de la paralysie, s'indiquent d'elles-mêmes.

Je veux encore faire remarquer que, si parfois, il existe simultanément des contractures des antagonistes (comme par exemple dans les hémiplégies cérébrales, dans la paralysie infantile spinale, etc.) qui s'opposent à la contraction des muscles paralysés il est utile de supprimer d'abord ces contractures, par voie électrique ou mécanique ; ensuite seulement, on procédera à l'excitation des muscles paralysés ; par suite du rapprochement de leurs points d'insertion que l'on produit ainsi, ils peuvent mieux se contracter et d'une façon plus complète, ce qui ne peut qu'être avantageux au rétablissement des malades.

Les résultats de ce traitement se comportent cela va sans dire, en

première ligne, d'après les causes de la paralysie ; ils peuvent donc varier considérablement ; quelquefois ils seront prompts et complets ; d'autres fois, ils seront lents et défectueux ; bien des fois aussi, ils ne se produiront pas du tout. Ils sont favorables surtout dans les paralysies simples par pression et compression, pas défavorables non plus, dans les grandes paralysies traumatiques, très satisfaisants dans les paralysies névritiques, mais bien moins satisfaisants dans les paralysies spinales et cérébrales ; il n'est pas nécessaire d'entrer à ce sujet dans des détails. Vous verrez, en peu de temps, si le résultat doit être prompt ou lent et il faut assurément, dans un très grand nombre de cas, que le traitement soit continué avec une grande persévérance.

8° *Paralysies de l'extrémité inférieure.*

Aux extrémités inférieures, les conditions des paralysies sont relativement plus simples qu'aux supérieures, bien qu'elles soient aussi très fréquentes ici et se manifestent de manières très diverses et dans de nombreuses combinaisons. Ce sont des paralysies isolées de certains muscles et de certains nerfs, des paralysies multiples et combinées jusqu'à une paralysie totale, d'une et même très souvent des deux extrémités inférieures (paraplégie). Aux extrémités inférieures, les paralysies d'origine centrale sont d'une importance prépondérante, particulièrement les spinales, tandis que les paralysies cérébrales, malgré leur grande fréquence (dans les hémiplégies, etc.), ont cependant l'habitude de rétrocéder davantage parce qu'on les guérit souvent avec promptitude et que les fonctions du membre reviennent passablement ; aussi sont-elles mieux supportées par les malades.

Presque toutes les maladies de la moelle épinière déterminent de la faiblesse motrice, et même jusqu'à de la paralysie bien accentuée des extrémités inférieures : les différentes formes de la myélite, particulièrement la polyomyélite aiguë et chronique, la sclérose, la paralysie ascendante aiguë, l'atrophie musculaire progressive (particulièrement dans la région crurale), la compression et la commotion, la méningite etc. ; presque toutes ces formes sont fréquemment l'objet d'expériences électrothérapeutiques.

Le trajet périphérique si étendu des nerfs en question ici, à l'intérieur du canal vertébral, dans le bassin et finalement aussi aux extrémités mêmes, détermine aussi la possibilité d'un grand nombre de paralysies périphériques : les fractures, luxations, inflammations et caries des vertèbres, lésions du bassin et des organes du bassin, les actions mécaniques, dans les accouchements difficiles, peuvent aussi donner naissance à ces paralysies ; en outre toutes les actions possibles, mécaniques et traumatiques, qui atteignent les troncs nerveux à leurs extrémités même, de même tous les processus d'inflammation, d'exsudation, et autres provenant des grandes articulations, peuvent être les

causes fréquentes de semblables paralysies ; il faut enfin indiquer les affections névritiques de ces nerfs (névrite rhumatismale, névralgique, après des maladies aiguës, etc.) Tous ces phénomènes peuvent, dans une mesure très diverse, être accessibles au traitement électrique. Si je mentionne encore, pour finir, que dans ce qu'on appelle la pseudohypertrophie des muscles et de même dans l'hypertrophie musculaire véritable beaucoup plus rare, les extrémités inférieures participent, en général, à la paralysie, vous aurez un tableau approximatif de tout ce qui se présente ici et peut devenir l'objet d'un traitement électrique.

Je ne me crois pas obligé de m'appesantir avec plus d'exactitude sur la symptomatologie de chacune de ces formes de paralysie ; je signalerai seulement que dans une paralysie du nerf crural ce sont surtout les fléchisseurs de l'articulation de la hanche (iléopsoas, etc.) et les extenseurs de la cuisse (quadriceps, etc.) qui sont paralysés ; cela se produit, d'une manière isolée, surtout dans les affections du psoas et aussi dans la polyomyélite antérieure aiguë ; il n'est pas rare de voir une paralysie et une atrophie tout à fait partielles de cette circonscription nerveuse dans l'atrophie musculaire progressive, surtout sa forme juvénile. — La paralysie dans la région du nerf obturateur atteint de préférence les mouvements d'abduction de la cuisse, mais en somme elle est rare. La paralysie dans la région des nerfs inguinaux atteint surtout les mouvements d'abduction et de rotation, ensuite la fixation du bassin pendant la marche et la station ; c'est une des plus fréquentes dans l'atrophie musculaire progressive et la pseudo-hypertrophie. Les paralysies du sciatique se présentent parmi les plus habituelles, soit qu'elles atteignent tout le tronc ou ses deux branches principales : le nerf péronier et avec lui la musculature antérieure de la jambe, ou le nerf tibial et avec lui les muscles du mollet ; elles sont très faciles à reconnaître. Presque toutes les paralysies spinales commencent précisément dans cette région nerveuse et la grande longueur et l'exposition du nerf déterminent aussi la grande fréquence de ces lésions périphériques.

De l'extension de la paralysie dans les muscles, des troubles concomitants, sensibles, trophiques et réflexes, vous pourrez, dans la plupart des cas, tirer des conclusions positives, en ce qui concerne le diagnostic du siège et de la nature de la lésion.

Il ne faut employer pour cela *l'exploration électrique* que d'une manière restreinte ; il faudra s'en abstenir spécialement pour la détermination du siège exact des paralysies périphériques, parce que de grandes étendues des nerfs en question (dans le bassin ou le canal vertébral) ne sont pas accessibles à l'excitation électrique directe. Du reste, dans ces paralysies se manifestent les mêmes changements d'ex-

citabilité électrique, que ceux dont nous avons déjà parlé si souvent, et l'on peut en déduire les conclusions ordinaires, surtout en ce qui concerne la gravité de la lésion, les troubles trophiques consécutifs, et le pronostic. Mais il faut être prudent quand il s'agit de porter des conclusions sur le siège de la lésion. En général, l'exploration électrique ne permet pas de déclarer si la lésion est d'origine périphérique, spinale ou cérébrale. Certes, en présence de la DR, vous pourrez en toute assurance, exclure le siège cérébral ; mais l'excitabilité électrique normale ne témoigne nullement en faveur de ce siège ; car elle se manifeste aussi dans les paralysies spinales ; il vous sera encore moins permis d'affirmer, en présence de la DR, le siège périphérique de la lésion, car vous savez que la DR se manifeste dans un grand nombre de paralysies spinales. Il faut, pour décider la question, consulter encore d'autres symptômes. Remarquez surtout qu'une DR se présentant sans aucun trouble de la sensibilité et sans troubles trophiques de la peau, annonce d'une manière assez positive l'origine spinale de la paralysie. La DR partielle peut aussi s'observer assez souvent dans les extrémités inférieures (forme moyenne de la polyomyélite chronique, certaines paralysies périphériques, l'atrophie musculaire progressive, etc.). Toutefois, dans l'hypertrophie musculaire fausse et dans la vraie, ainsi que dans la forme juvénile de l'atrophie musculaire progressive, on ne trouve jamais autre chose que la simple diminution de l'excitabilité électrique, sans aucune modification qualitative.

Je ne citerai ici que quelques cas de ces paralysies, en les résumant et je renvoie mes auditeurs aux observations sus-mentionnées 5, 6, 7 et 11 (paralysies cérébrales), 18-22, 32-34 (paralysies spinales) et 45 (paralysie périphérique); je les engage aussi à prendre connaissance, plus bas, des observations 82-84 et 86-88.

74° *Observation personnelle. Parésie du nerf crural* (névrite chronique?) Négociant, âgé de 39 ans. Il souffrait depuis environ 18 mois de violentes *douleurs dans la région de la hanche et de la fesse gauche*; ces douleurs s'étendaient jusqu'au genou; mais elles diminuèrent peu à peu. Depuis la même époque, il éprouva un sentiment de *lourdeur* dans la jambe gauche, qui, dans ces derniers mois, se changea en celui d'une *faiblesse très notable*. Il y a quatre semaines, après avoir fait des efforts, il éprouva une vive douleur dans toute la jambe gauche, particulièrement à la face antérieure de la jambe gauche, avec tremblement de cette jambe qui, depuis, est devenue notablement *plus faible* et plus *maigre*; à part cela, le malade va bien. Voici quel était son état au mois d'avril 1869: *cuisse gauche* sensiblement amaigrie et plus flasque qu'à droite; *faiblesse du quadriceps gauche*: *sensibilité émoussée* à la partie antérieure et interne de la jambe. Pourtour de la jambe gauche, de 2 à 4 centimètres de moins qu'à droite. Excitation électrique diminuée à un faible degré. *Traitement galvanique:* courants stables à travers la colonne

vertébrale ; ensuite Ka labile à travers les nerfs et les muscles et la partie de la peau anesthésiée ; An aux lombes. Déjà *au bout de quatre séances, amélioration sensible*. La douleur dans la jambe a presque disparu ; la sensation d'engourdissement et la faiblesse de la jambe sont moindres. Au bout de huit séances, amélioration sensible, jambe plus forte, moins lourde en marchant, sensation de chair de poule plus faible. — Fin mai : amélioration notable et durable ; le pourtour de la cuisse supérieure gauche a augmenté de 1 1/2 centim.; force de la jambe notablement plus grande ; sensation d'engourdissement presque disparue. A la fin d'août, le traitement se termine après soixante-cinq séances.

75° *Observation personnelle. Parésie du nerf sciatique droit. — Hypertrophie des muscles de la jambe*. Ferblantier, 43 ans ; a déjà deux fois été traité pour la même affection et a été rapidement guéri par le pinceau électrique ; vient pour la troisième fois en se plaignant d'une *faiblesse dans le pied droit et la jambe* ; sensation de froid et de fourmillement dans le pied et le mollet. État, novembre 1873. Le patient boîte de la jambe droite, ne pose le pied que sur le talon ; station sur les doigts de pied à droite, absolument impossible ; rien à gauche. Dans les muscles du mollet droit, parésie manifeste ; dans la région du péroné, également un peu de faiblesse ainsi que dans les muscles de la face postérieure de la cuisse. Région crurale normale. Point de trouble objectif de la sensibilité. Pied droit un peu plus froid que l'autre. Excitabilité électrique n'est pas modifiée. Pourtour du mollet droit de 2 centimètres plus gros que celui de gauche. Traitement galvanique : 18 éléments, labile à partir de la région lombaire, à travers le nerf sciatique. Immédiatement après soulagement. Après deux séances ultérieures, amélioration si grande que le patient cesse le traitement.

76° *Observation personnelle. Paralysie dans la région du nerf péronier droit*. (névrite ?) Paysanne, 26 ans, malade depuis juillet 1866 ; les menstrues manquèrent une fois et il se produisit des fourmillements dans le pied droit et simultanément une faiblesse ; elle boîte et traîne la pointe du pied. Depuis *statu quo*. État le 18 mai 1867 : à la jambe droite seulement, existent des modifications morbides : *parésie dans la région du péroné droit, paralysie complète rien que dans le tibial antérieur*. Mollet tout à fait normal. La *sensibilité* est franchement *plus faible* sur toute la surface antérieure de la jambe, sur le dos du pied, qu'à gauche. Pourtour du mollet droit présente 1 centimètre de moins que celui de gauche. L'exploration électrique indique une DR complète dans le tibial antérieur ; dans les autres muscles, simple diminution de l'excitabilité électrique. *Traitement galvanique* : Courants stables et labiles au travers de la partie inférieure du dos, ensuite Ka à travers le sciatique, le péronier et leurs muscles. Le 1er juin (après trois séances) : *Le soulèvement du pied droit se fait avec bien plus de facilité* ; la sensibilité est quelque peu améliorée. 28 juin (après dix séances) ; amélioration notable de la motilité et de la sensibilité. 20 juillet (après dix-huit séances) ; motilité maintenant presque normale ; la diminution de la sensibilité existe encore à un faible degré.

77° *Observation personnelle. Paralysie du nerf péronier gauche par cicatrices d'escarre*. Paysanne de 19 ans ; pendant une fièvre typhoïde, elle a eu un

décubitus inflammatoire grave au sacrum, qui ne guérit qu'après une suppuration d'un mois. Finalement on remarqua que *le pied* gauche *était paralysé* ; il n'y eut jamais de paresthésie ou d'anesthésie, mais il y eut de vives douleurs intermittentes qui du sacrum rayonnaient en bas à travers la jambe dans la région du péroné. Trois mois plus tard, la patiente se présentait. Juin 1873, au fondement, large *cicatrice profondément enfoncée*, qui est plus profonde et adhère plus vigoureusement à gauche qu'à droite. La jambe gauche présente *une paralysie presque complète dans toute la région du péroné :* le tibial antérieur et le long extenseur sont complètement paralysés ; les autres muscles, parésiques à haut degré. Tout le reste de la région sciatique et crurale absolument normal. Sensibilité dans la zone du péronier complètement conservée. Mollet gauche de 3 cent. 1/2 plus mince que celui de droite, DR complète, degré avancé. *Traitement galvanique :* 24 éléments ; pôles positif et négatif stables à travers la cicatrice ; puis An sur la cicatrice, Ka labile à travers nerfs et muscles. Dès la fin de la première séance, déjà grande amélioration dans les mouvements. Le 12 août, on dut renvoyer la malade ; l'amélioration a fait des progrès lents, mais notables. L'excitabilité du nerf péronier est revenue, mais faiblement.

78° *Observation personnelle. Paralysie traumatique du nerf péronier gauche.* Architecte, âgé de 34 ans. Victime d'un accident de chemin de fer, il eut, le 24 décembre 1872, la jambe gauche écrasée au jarret, au voisinage de la tête du péroné. Immédiatement après, *paralysie* et *anesthésie* de la jambe et du pied gauche (à l'exception de la plante du pied !) État, le 25 janvier 1873 ; paralysie complète de toute la région du péronier gauche, pas de paralysie mais faiblesse dans la zone du tibial. Sensibilité un peu diminuée sur le dos du pied ; à la jambe elle est assez normale. Le mollet gauche est de 2 centimètres plus mince. DR complète dans toute la région du péronier, simple diminution dans la région tibiale. *Traitement galvanique :* stable à travers le siège de la contusion, avec les deux pôles, ensuite la Ka labile à travers les muscles. C'est seulement à la fin de mars que reviennent *les premières traces de motilité*, et cela rien que dans le long extenseur des orteils quelques jours après, aussi dans les muscles péroniés. Le 9 avril, on retrouve l'excitabilité faradique du nerf au-dessus du siège de la lésion, mais pas encore au-dessous. Au commencement de mai, le tibial antérieur recommence à fonctionner ; à la fin de mai seulement le long extenseur du gros orteil. Le mieux fait des progrès rapides, de sorte que le patient est renvoyé guéri, le 20 juillet. La motilité va très bien mais la force n'est pas encore normale.

Les méthodes de traitement sont, en général, les mêmes qu'à l'extrémité supérieure. Suivant la lésion causale, l'application active devra être dirigée sur différentes parties et ici c'est principalement du traitement de la moelle épinière qu'il s'agit, du traitement des affections articulaires, des lésions nerveuses périphériques, etc.. qui doit avoir lieu d'après les règles à vous connues. Surtout faites bien attention à l'exacte localisation du courant sur les parties malades de la moelle épinière !

Le traitement ultérieur, avec une action directe du courant sur les nerfs et muscles paralysés, doit s'effectuer entièrement d'après les instructions générales. La possibilité d'une action énergique, au-dessus du siège de la lésion, ne se présente pas souvent parce que les plexus sont ici presque inaccessibles au courant. Cependant, lorsque les cas s'y prêteront, vous pourrez essayer d'exciter, par de très forts courants avec de grandes électrodes (fermeture du pôle négatif et commutations, v. page 115) les troncs de nerfs de la queue de cheval, dans le canal vertébral, ou, pour le plexus sacré, prendre pour point de départ le rectum, ce qui s'effectue très facilement, avec une électrode du rectum; vous poserez ensuite l'autre électrode sur ou à côté du sacrum ou sur le point d'émergence du nerf sciatique. Pour toutes ces applications sur les grands troncs de nerfs des extrémités inférieures, particulièrement sur les segments supérieurs, il est bon de choisir de grandes électrodes et des courants relativement forts, parce qu'il s'agit toujours de parties nerveuses profondément enfouies. Placez toujours l'An sur la région lombaire, la Ka sur les nerfs et points moteurs à exciter, autant que possible de façon à ce qu'une grande partie du trajet des nerfs tombe à portée des traînées les plus douces du courant. Vous trouverez certainement le nerf crural dans l'aine, le sciatique surtout au-dessous du grand fessier et vous pourrez traiter tout son trajet sur la surface postérieure de la cuisse, labilement, d'une manière intense, en frottant énergiquement de haut en bas et de bas en haut, avec la Ka jusqu'au creux du jarret. Dans le jarret vous pourrez, avec une extrême facilité, exciter labilement (voir figure 33) le nerf péronier comme le tibial et provoquer de nombreuses secousses dans leur zone de distribution musculaire. Dans les cas où l'état de nutrition des muscles appelle une attention particulière, ajoutez une forte excitation faradique ou galvanique des muscles en question, d'après les règles connues.

Enfin, aux extrémités inférieures, on peut utiliser *des actions réflexes* d'une façon bien plus avantageuse qu'aux extrémités supérieures; car il existe ici, entre la peau et les muscles, des relations réflexes bien plus directes et bien plus faciles à mettre en évidence qu'à l'extrémité supérieure. C'est particulièrement de la plante et du dos du pied, de la surface antérieure et interne de la cuisse de la région des aines, pris comme points de départ, que l'on peut provoquer les réflexes les plus variés, qui, suivant les circonstances (d'après les règles générales, données plus haut, page 380 et suiv.) peuvent être utilisés pour le traitement des paralysies. Vous serez rarement dans la nécessité d'employer le pinceau faradique sur la peau, aux points précités (particulièrement à la plante et au dos du pied, à la surface interne de la cuisse) ; toutefois cela peut-être utile, dans telle ou telle circonstance. Mais, pour atteindre le même but, il suffira d'exciter comme à l'ordinaire (fara-

diquement ou galvaniquement) les troncs des nerfs et d'exciter labilement la peau avec des électrodes humides.

En ce qui concerne la durée et l'intensité des différentes applications, et la fréquence de leurs répétitions, on devra utiliser les vues et règles générales, émises pour l'extrémité supérieure.

Les *résultats* du traitement électrique dépendent naturellement ici, en première ligne, des causes de la paralysie. La fréquence d'affections spinales graves fait de l'électrothérapie de ces paralysies, une tâche très pénible et ingrate. Mais, d'un autre côté, vous en serez dédommagés bien des fois dans la polyomyélite chronique antérieure bien moins dans l'aiguë, dans les paralysies traumatiques, névritiques, arthritiques, rhumatismales et par compression, par de nombreux succès, achetés, il est vrai, en partie par une persévérance infatigable.

VINGT-CINQUIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Electrothérapie des formes de paralysies isolées* (fin). — 9. *Paralysies du voile du palais et de la gorge.* — *Paralysies de la déglutition* : pathogénie ; quelques observations ; méthodes de traitement. — 10. *Paralysies des muscles du larynx.* — *Paralysies des cordes vocales.* — Caractérisation et méthodes de traitement : application percutanée et endolaryngée. Résultats. — 11. *Paralysie de la respiration.* — *Respiration artificielle.* — Faradisation rythmique des phréniques. — 12. *Paralysies diphtériques.* Pathogénie et symptômes. Cas divers. Traitement électrique. — *Galvanisation du cœur.* Résultats. — 13. *Paralysie saturnine* et autres paralysies toxiques. — Caractérisation de la paralysie saturnine ; excitabilité électrique ; siège et nature du trouble ; méthodes de traitement. — 14. *Atrophies et hypertrophies musculaires.* — Atrophies purement musculaires. Atrophies dans des affections articulaires. Observations : traitement. — Hypertrophies musculaires. Myotonie congénitale.

9° *Paralysies du voile du palais et de la gorge.* — *Paralysie de la déglutition.*

Ces affections ne sont pas rares, et après avoir duré et résisté pendant quelque temps, elles peuvent devenir l'objet du traitement électrique.

Les paralysies du voile du palais se manifestent par un langage nasillard, par la difficulté de prononcer certaines lettres, par un trouble de la déglutition et par la régurgitation de liquides par le nez ; on les reconnaît, à l'examen, à l'immobilité du voile du palais pendant la phonation, à sa disposition anormale et à son obliquité, ainsi qu'à l'absence des réflexes, lors de l'attouchement des parties. Ces phénomènes peuvent être unilatéraux ou bilatéraux, être limités à quelques muscles, ou répandus sur plusieurs ou sur tous. Ils sont souvent une manifestation partielle de la paralysie du facial (à la base du crâne) et

du trijumeau, ou la conséquence de diphtérie, ou une manifestation partielle des paralysies bulbaires, parfois aussi d'hémiplégies cérébrales.

Les paralysies de la déglutition, provoquées par la parésie et la paralysie des piliers du pharynx, sont bien des fois une manifestation partielle d'une paralysie cérébrale, mais le plus souvent ou bien la conséquence d'une diphtérie de la gorge ou un symptôme de paralysie bulbaire; elles se trahissent par une difficulté ou par une impossibilité d'avaler, par des désordres de la déglutition et par l'absence de contractions réflexes vigoureuses, quand on excite mécaniquement les parois du gosier.

En général, ces troubles ne sont pas difficiles à reconnaître, mais il est souvent malaisé ou impossible d'apprécier ou de déterminer plus exactement la part que prennent à la paralysie les divers muscles et nerfs isolés.

L'exploration électrique aussi, qui, dans ces parties, a naturellement à lutter contre maintes difficultés, mais qui est considérablement aidée, dans différents cas de cette nature, par l'anesthésie simultanée et par l'absence des réflexes, ne fournit, sous ce rapport, guère d'éclaircissements, attendu que l'excitation isolée de tel ou tel muscle, n'est praticable que d'une manière très imparfaite. Dans beaucoup de cas, on n'a rien trouvé d'anormal ; dans d'autres, on ne peut constater qu'une simple diminution de l'excitabilité (paralysie bulbaire) ; dans d'autres, on retrouve de la DR (par exemple, dans la diphtérie où Ziemssen la découvrit le premier). On n'a, sans doute, pas essayé souvent d'explorer directement, par l'électricité, les muscles de la gorge; par contre, on peut provoquer, d'une manière réflexe, des mouvements de déglutition (voir page 117) ; mais, dans la paralysie de déglutition, la production réflexe de mouvements de déglutition, peut être difficile ou impossible, de telle sorte qu'il faut des courants bien plus forts pour la rétablir (dans la paralysie bulbaire progressive).

Certaines observations pourront servir d'exemple pour le traitement et ses conséquences :

79° *Obs. personnelle. — Parésie du voile du palais.* — Jeune fille de 7 ans, qui, dès son enfance, a offert des symptômes de cette maladie ; *elle nasille fortement en parlant et ne peut prononcer certaines lettres, particulièrement s. c, x,* etc., parce que l'air lui passe par le nez et qu'ainsi le son de l's devient n. L'exploration ne donne qu'une faible parésie du voile du palais ; parfois, dit-on, quand elle boit du liquide, il lui sort par le nez. Elle n'a jamais eu la diphtérie. A part cela, l'enfant est bien portante. Traitement : *d'abord par le courant galvanique*, en travers de la région antérieure de l'oreille et en longueur depuis la nuque jusqu'aux joues et au plancher de la cavité buccale. Amélioration lente ; plus tard, *faradisation directe du voile du palais ;*

finalement, exercice systématique de la prononciation des sons qui s'améliore beaucoup. **Guérison** au bout de cinquante séances.

80° *Obs. de M. Rosenthal. Paralysie diphtéritique du voile du palais, du tenseur de la choroïde et du sphincter pupillaire.* — Domestique de 22 ans, ayant été atteinte de diphtérie pharyngienne. Elle avale difficilement et rend fréquemment les liquides qu'elle a absorbés; elle parle en nasillant d'une manière inintelligible. La *moitié droite du voile du palais est parésique.* Parésie d'accommodation; pupille droite élargie, et *réagit mal.* Réflexes du voile du palais et du pharynx considérablement diminués. L'exploration électrique donne la DR. Le traitement galvanique local du voile du palais et la production de mouvements de déglutition ont fait disparaître, dans l'espace d'une semaine, le langage nasillard et les troubles de la déglutition.

81° *Obs. personnelle. Paralysie diphtéritique.* — Cordonnier, âgé de 25 ans, a été atteint *d'une angine diphtéritique,* du 29 juin au 12 juillet 1867. Quelques jours après, recrudescence *des difficultés de déglutition,* mais sans douleur. Simple difficulté d'avaler. *Régurgitation des liquides par le nez.* En outre, une certaine *faiblesse et un tremblement dans les membres;* diminution de la faculté visuelle.

La parole est difficile, le ton est quelque peu nasillard. État au 18 juillet: ni ulcération ni formation de cicatrice dans le gosier. *Motilité du voile du palais encore assez bonne pendant la phonation;* seule, la moitié de droite reste un peu en arrière. La *sensibilité* est considérablement diminuée (même contre le courant faradique). L'excitabilité réflexe fait complètement défaut. *L'excitabilité faradique et galvanique* des muscles du voile du palais est *fort diminuée.* Quand le malade boit, le liquide pénètre dans le nez; la déglutition est pénible. Le patient voit moins bien qu'auparavant, surtout de loin; dans l'accommodation pour la proximité, il ne paraît point y avoir d'anomalie. Les pupilles diffèrent un peu et réagissent avec lenteur. *Traitement galvanique:* transversalement à travers les joues, le sympathique du cou et traitement direct du voile du palais avec le pôle négatif. *Après la quatrième séance, amélioration sensible.* Les liquides ne passent plus aussi souvent par le nez; la vision est plus satisfaisante; les extrémités sont plus fortes. Après la sixième séance, plus aucune régurgitation par le nez; la déglutition est meilleure. Faible recrudescence, la semaine suivante; apparition d'un enrouement et faiblesse de la voix, puis nouvelle amélioration. Traitement fort irrégulier. Le 2 septembre (après dix-huit séances), le patient est renvoyé en assez bon état. Plus tard survint encore un peu de faiblesse dans les extrémités. Finalement, guérison complète.

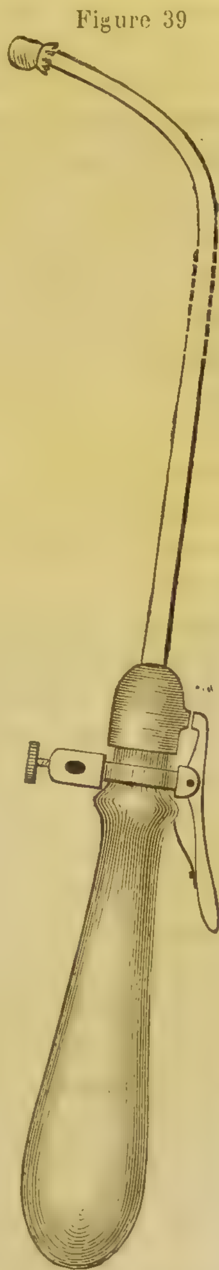
(Voir, de plus, les observations 16 et 17). *(Difficulté de déglutition à la suite d'affections bulbaires).*

La méthode de traitement de ces paralysies doit *a priori* être choisie d'après la nature de la lésion: ainsi les applications appropriées aux affections bulbaires et cérébrales, la paralysie faciale, etc.; dans les paralysies diphtéritiques, vous pouvez galvaniser obliquement à travers la région voisine du voile du palais et du gosier (également transversalement au travers des joues, au-devant de l'oreille ou à travers les fos-

ses auriculo-mastoïdiennes), et cela avec un courant stable, l'espace de quelques minutes.

Contre la *paralysie du voile du palais*, il faut faire usage de la faradisation directe ou de la galvanisation du voile, au moyen desquelles on produit une excitation directe des muscles paralysés ainsi qu'une excitation réflexe de ces derniers à une contraction. Vous vous servirez à cet effet d'une électrode convenable, en forme de cathéter, isolée jusqu'à la pointe, munie d'un petit bouton rond recouvert d'une fine éponge ou de toile cirée ; un interrupteur y sera convenablement adapté (électrode de la gorge et du pharynx, fig. 39). A l'aide de cette électrode, vous pouvez atteindre la luette, la concavité de la voûte palatine, la surface du voile, à des places isolées et, au moyen de l'interrupteur, faire à volonté des fermetures et des ouvertures de courant ; la bouche doit être pour cela largement ouverte et la respiration buccale profonde ; que le courant soit assez fort pour déterminer, à la langue ou aux muscles labiaux (à partir de la muqueuse), des contractions nettes, s'il n'en produit pas jusque dans le voile du palais lui-même. En outre An à la nuque ; durée d'application 1—3 minutes.

Figure 39



Électrode de la gorge et du larynx, isolée jusqu'au bouton, avec un interrupteur.

Contre la paralysie de la déglutition, vous pouvez aussi exciter directement et d'une façon réflexe avec la même électrode, la gorge et les muscles ; mais c'est là, le plus souvent, un procédé quelque peu désagréable ; il est plus commode et plus sûr, pour cette raison, de produire, d'après la méthode ci-dessus décrite (p. 117), à partir de l'extérieur du cou, des mouvements de déglutition réflexes. Vous avez le plus souvent besoin à cet effet, pour ces malades, de forces de courant un peu plus grandes que pour les personnes bien portantes et vous devez les élever, jusqu'à ce que chaque KaF ou action labile de la Ka soit suivie d'un mouvement de déglutition apparent pour la vue ou pour l'ouïe. Vous amenez ainsi, dans chaque séance, quelque chose comme dix mouvements de déglutition ; comme les muscles, dans la paralysie bulbaire, se fatiguent facilement, pour éviter de les surmener, on conseille de ne pas faire se succéder trop

vite les actes isolés de déglutition, mais de laisser toujours entre chacun d'eux quelques secondes de pause.

Les résultats de ce traitement s'adressent surtout à la cause fondamentale, et sont par conséquent dans les paralysies bulbaires, que très minimes, ou au plus palliatifs; dans d'autres formes, en revanche, surtout dans les paralysies diphtéritiques, ils sont des plus brillants; pourtant il se présente ici aussi des cas très rebelles.

10° *Paralysies des muscles du larynx. — Paralysies des cordes vocales. — Aphonie et dysphonie paralytique.*

Les travaux les plus récents sur les maladies du larynx nous ont appris à connaître un grand nombre de variétés de paralysie des muscles du larynx qui peuvent se présenter isolément ou dans des combinaisons diverses et provenir de causes très variées. C'est sans doute là un domaine qui tombe presque exclusivement dans le domaine des spécialistes du larynx; le nervopathologiste et l'électrothérapeute n'ont en général, pour cette raison, ordinairement qu'un petit nombre d'observations à leur disposition; aussi me bornerai-je aux points essentiels et purement électrothérapeutiques, dans cette question.

Pour les besoins de la thérapeutique, il est en première ligne nécessaire de savoir où l'on doit réellement rechercher la lésion paralytique; est-ce dans les muscles du larynx ou dans leurs branches motrices les plus voisines, (dans les catarrhes, les ulcérations, les néoformations, les refroidissements, les efforts excessifs) ou dans les nerfs laryngés, qui peuvent être affectés de la manière la plus diverse (diphtérie, particulièrement pour le nerf laryngé supérieur, névrite, compression par des tumeurs, strumes, anévrysmes, traumatisme, opérations, formations de cicatrices, etc.), ou dans le tronc et dans les racines des pneumogastriques ou accessoires (maladies de la colonne vertébrale, tumeurs à la base du crâne et au cou), ou enfin dans l'organe central lui-même (paralysies bulbaires, hémorragies de la moelle allongée, ou de la protubérance et autres parties du cerveau, etc); il est souvent facile, mais aussi fréquemment très difficile de décider la question, même à l'aide de l'exploration la plus minutieuse. Dans beaucoup de cas, particulièrement dans les paralysies hystériques, très nombreuses et très favorables pour l'électrothérapie, dans les paralysies rares, toxiques et intermittentes des cordes vocales, nous ne savons pas encore où nous devons rechercher celles-ci; mais c'est vraisemblablement, en général, dans l'organe central.

Sous le rapport symptomatologique, je dirai en peu de mots que la lésion du nerf laryngé supérieur se trahit par la paralysie des muscles de l'épiglotte, par une oblitération insuffisante du larynx, par la paralysie du cartilage crico-thyroïdien et l'anesthésie de la moitié supé-

rieure du larynx, tandis que la lésion du nerf laryngé inférieur détermine la paralysie de tous les autres muscles du larynx et l'anesthésie de la cavité inférieure du larynx. Cette paralysie peut être simple ou double ; elle peut comprendre tout le nerf récurrent ou seulement quelques-unes de ses branches, quelques muscles ; il résulte ensuite de là un tableau laryngoscopique et symptomatique très varié. La plus fréquente et la plus importante est la paralysie du récurrent, totale, unilatérale et parmi les paralysies musculaires isolées, la paralysie bilatérale des constricteurs, et la paralysie si fréquente des thyro-aryténoïdiens internes, des muscles propres des cordes vocales. Vous trouverez de plus amples détails dans les traités des maladies du larynx, particulièrement chez Von Ziemssen.

L'*exploration électrique* des muscles et des nerfs du larynx est impraticable dans la plupart des cas. Même Von Ziemssen, qui possède la plus grande expérience sur ce sujet, a déclaré qu'il n'a réussi que dans un très petit nombre de cas, à évaluer l'excitabilité électrique et qu'il y a constaté l'excitabilité, normale ou bien diminuée, ainsi que la DR. Moi-même j'ai, dans certains cas, constaté la diminution de l'excitabilité, en excitant le récurrent paralysé.

Pour la *méthode de traitement* à choisir, le siège propre de la lésion est tout d'abord décisif et c'est d'après lui qu'il faut choisir les premiers points d'application (transversalement par les apophyses mastoïdiennes, le cerveau, la moelle cervicale, etc., application d'un ou des deux pôles sur les places probables de compression, les cicatrices, la névrite, etc. dans le trajet nerveux périphérique) ; cela résulte du diagnostic, d'après les principes généraux. Mais le plus souvent ceci ne suffira pas, d'autant plus que, dans beaucoup de cas, nous sommes dans une obscurité absolue au sujet du siège de la lésion. Et alors il y a lieu d'utiliser l'action directe antiparalytique du courant électrique sur tout l'appareil nerveux et musculaire du larynx. Il semble ici, on ne peut plus utile, de provoquer tout aussi bien dans les muscles que dans les nerfs du larynx, les laryngés et le vague accessoire, sur toute leur étendue accessible, de l'excitation électrique, précisément eu égard à notre ignorance de la localisation exacte de la lésion. On n'accepte pas à vrai dire partout cette opinion ; il est par contre le plus souvent nuisible de laisser agir le courant directement sur le larynx seul, soit qu'on l'applique d'une façon percutanée, transversale par ce larynx ou qu'au moyen d'une électrode laryngienne simple ou double, placée même en plein larynx, on fasse agir le courant directement sur les muscles paralysés. Cette dernière méthode bien qu'elle limite l'excitation aux muscles mêmes et à leurs rameaux nerveux les plus rapprochés, est également considérée comme très rationnelle. Je doute, Messieurs, qu'après nos développements généraux antérieurs vous te-

niez pour très rationnel, lors d'une paralysie dans la zone du nerf cubital et dont le siège exact ne vous est pas connu, de vous borner à la faradisation des petits muscles de la main ; en tous cas ce procédé ne me paraît point rationnel. Il en est exactement de même quand il s'agit de l'électrisation endolaryngienne, dans les paralysies du larynx ; le procédé dont il s'agit ne sera pas plus opportun que dans les cas où la lésion est située soit dans le muscle même ou dans ses nerfs les plus proches, mais dans la plupart des autres cas, il manque son but. Si pourtant, même dans de tels cas, il ne reste pas sans effet, il le doit, suivant toute vraisemblance, bien plus aux excitations réflexes à haut degré que ce cruel procédé a pour inévitable conséquence, qu'à l'excitation locale des muscles isolés.

Comme méthode à essayer tout d'abord dans tous les cas, je crois devoir vous recommander *l'excitation percutanée* du larynx et de l'ensemble de ses nerfs. Elle peut être pratiquée galvaniquement et faradiquement. Avec le *courant galvanique*, vous vous y prenez de façon à placer l'An bien haut à la nuque (vers l'origine du vague accessoire ; le plus près possible) tandis que vous faites passer et repasser la Ka labile (petite ou moyenne) à partir de l'angle de la mâchoire inférieure, avec de fortes pressions, tout le long du larynx et de la trachée tout près d'eux, respectant toutes les places dénommées, par conséquent sur le larynx, latéralement et en avant, et vous ferez des KaFF répétées : cela, des deux côtés, une ou deux minutes ; de cette façon le vague, le laryngé supérieur et inférieur tombent dans la zone des traînées de courant les plus denses, mais que ces dernières pénètrent aussi dans le larynx et ses muscles, c'est tout à fait douteux ; les sensations de goût très intenses et les mouvements de déglutition produits d'une façon réflexe, à partir du laryngé supérieur en témoignent suffisamment ! Voulez-vous ensuite exciter le larynx lui-même directement et très énergiquement, placez les deux électrodes moyennes sur ses deux parois latérales et effectuez des fermetures et des commutations répétées. Ordinairement, 8, 10, 12 éléments suffiront complètement à cet effet.

Faradiquement, faites exactement la même application, l'An à la nuque, Ka (petite ou fine électrode) à l'angle de la mâchoire inférieure, sur la paroi du larynx, au-dessous de la corne de l'os hyoïde (laryngé supérieur) et plus bas sur le côté de la trachée, profondément enfoncée (laryngé inférieur), enfin sur le larynx lui-même directement, et aussi transversalement, avec des courants très forts.

Il n'est pas douteux que, de cette manière, une énergique excitation des nerfs afférents, soit possible ; Gerhardt déjà l'a prouvé pour le nerf laryngé supérieur, et rendu tout au moins vraisemblable pour le nerf laryngé inférieur ; moi-même, de son temps, j'ai, à plusieurs reprises, démontré (quand je m'occupais, il y a de longues années, assez

assidûment de cette question), qu'on réussit chez beaucoup de personnes, au moyen du courant faradique, par l'introduction de l'électrode, tout contre la trachée (particulièrement sur le côté gauche), à exciter le récurrent et à constater *de visu* au laryngoscope des contractions énergiques de la moitié correspondante du larynx. A la vérité cela ne réussit pas sur tous les sujets; une couche épaisse de tissu adipeux, un gonflement des glandes thyroïdiennes, une grande sensibilité cutanée, etc., peuvent faire échouer cette tentative. Même à partir de la face latérale du larynx, on peut, avec un fort courant et une électrode pas trop petite, produire, chez maintes personnes, d'énergiques contractions des muscles du larynx. Rosbach, lors de ses récentes explorations sur ce sujet, est arrivé à un résultat tout à fait identique, et, trouvant le nerf récurrent facilement excitable, tant pour le courant galvanique que pour le faradique, il a ainsi obtenu des bases très importantes pour l'électrisation percutanée du larynx et de ses nerfs.

Si cette méthode ne conduit pas au but, — et dans certains cas spéciaux, vous n'obtiendrez absolument rien, — vous aurez recours à *l'électrisation endolaryngienne* ou plutôt *endopharyngienne*, qui a surtout été employée par Von Ziemssen. Vous vous servez à cet effet de l'électrode ci-dessus mentionnée (fig. 39, p. 435), ou d'une double électrode mentionnée par Von Ziemssen, électrode qui permet d'introduire les deux pôles dans le pharynx. La force de courant ne dépassera pas celle qui serait nécessaire pour provoquer des contractions nettes ou de faibles secousses dans le muscle frontal lors de l'excitation faradique ou galvanique de son nerf. Lors d'une excitation unipolaire, l'électrode indifférente sera placée de préférence à la nuque. Le courant sera toujours tout d'abord fermé, lorsque l'électrode sera fixée à la place désirée; son action ne peut s'exercer en général à chaque place que pendant quelques secondes.

Les places principales d'excitation sont les suivantes : *Nerf laryngé supérieur.* — Électrode dans le sinus pyriforme, appliquée quelque peu contre la paroi intérieure d'icelui, par le soulèvement de la poignée. — *Muscle aryténoïde transverse.* — Électrode à la surface postérieure des cartilages aryténoïdes. — *Muscle crico-aryténoïde latéral* dans la profondeur du sinus pyriforme en arrière et en bas ; *Muscle thyro-aryténoïdien externe et interne.* — Également, pointe des électrodes, mais par en bas, en dedans et en avant. — *Muscle crico-aryténoïdien postér.* — Électrode à partir de la face postérieure du cartilage arythénoïde jusqu'en bas, derrière la face postérieure du cartilage cricoïde. — Mouvement simultané de déglutition facilite ordinairement beaucoup la localisation exacte. — *Muscles thyro et aryépiglottiques*, directement sur les parties latérales de la base de l'épiglotte. — Les *muscles crico-thyroïdiens* sont faciles à exciter d'une manière percutanée.

L'exécution de ce traitement présente dans la pratique les plus

grandes difficultés. Vous entendrez dire, par Von Ziemssen lui-même, qu'il faut un exercice et une habitude de plusieurs semaines avant de pouvoir commencer le traitement proprement dit, c'est-à-dire jusqu'à ce que les malades puissent endurer cette électrisation locale, et que chaque application est suivie de suffocations, de vomissements, d'une aphonie transitoire, d'enrouement, de douleur au cou et, souvent, pendant plusieurs heures ; aussi comprendrez-vous que je ne conseille ce traitement que lorsque le traitement percutané, bien plus facile à pratiquer et presque anodin, aura été employé d'une manière rationnelle et infructueuse. Je suis convaincu que l'emploi percutané de courants électriques, quoique peut-être mois rationnel et moins efficace, dans beaucoup de cas, que l'endopharyngien, doit lui être généralement préféré et cela d'autant plus que la supériorité thérapeutique de la méthode endopharyngienne n'est pas regardée comme incontestable.

Il est possible que cette supériorité, dans certains cas déterminés, principalement dans les paralysies du crico-aryténoïdien postérieur mérite, sans contestation, la préférence et s'impose immédiatement ; c'est ce que des observations ultérieures auront à démontrer ; mais, pour le moment, je regarde comme le procédé le plus rationnel et le plus inoffensif, celui d'*employer tout d'abord la méthode percutanée*, et c'est seulement dans le cas où elle resterait inefficace qu'il faudrait recourir à l'application endolaryngienne.

Je suis d'autant plus disposé à accorder à l'électricité endolaryngienne une place bien méritée, que je ne puis m'empêcherde croire que c'est précisément dans les paralysies du larynx qu'une vaste sphère d'activité est ouverte *aux actions réflexes*, dont nous avons déjà parlé plusieurs fois. Les réflexes énergiques et physiologiques qui sont produits par la membrane muqueuse du larynx et qui, naturellement, entrent en activité par la faradisation et la galvanisation, jouent certainement un grand rôle dans la guérison des paralysies des cordes vocales et du larynx, et peut-être que les meilleurs résultats de l'excitation endolaryngienne doivent être attribués à ces effets. Mais je ne puis guère m'imaginer qu'il faille pour cela précisément une excitation strictement limitée à la région de certains muscles ; cependant ce n'est pas tout à fait impossible. A ce point de vue, nous devrons assurément laisser à l'électricité endolaryngienne son droit de domicile dans la thérapeutique de ces paralysies.

Les moxas faradiques (excitation énergique avec un pinceau fixe), employés par Mor Meyer, avec un grand succès, dans les paralysies hystériques et autres des cordes vocales n'agissent-ils que d'une manière réflexe, c'est ce qui n'est pas facile à démontrer, attendu qu'il plaçait le pinceau sur la peau, sur le larynx, opération dans laquelle de très importantes traînées de courant devaient pénétrer spontané-

ment dans le larynx ; par ce procédé, Meyer obtint souvent la guérison à la suite d'une seule séance.

En ce qui concerne *les résultats* thérapeutiques dans ces paralysies, les plus frappants sont d'ordinaire ceux de *l'aphonie hystérique* ; il ne faut souvent que quelques minutes pour rétablir la voix, disparue depuis des semaines et des mois. Mais ce succès est généralement de peu de durée. J'ai traité pendant des années une femme hystérique, qui se faisait rétablir la voix tous les 8 ou 10 jours, à l'aide de l'électricité (faradisation ou galvanisation) pour un temps d'égale durée ; mais d'autres fois la guérison est durable. Dans les paralysies catarrhales et rhumatismales, dans celles qui ont été produites par un effort excessif, l'issue du traitement est généralement très satisfaisante, particulièrement dans les cas où il n'existe pas de paralysie proprement dite, mais seulement des « atonies des cordes vocales » (Gerhardt). Dans les autres formes, le succès dépend du mode, de la nature, ainsi que de l'intensité de l'affection primitive.

11° *Paralysies de la respiration. — Asphyxie. — Respiration artificielle.*

Pour être complet, je citerai ici encore quelques cas de paralysies de l'activité respiratoire ; ces cas reposent, pour la plupart, sur une inexcitabilité des centres respiratoires et sont connus sous le nom de mort apparente et d'asphyxie. En pareil cas, le courant électrique peut souvent se montrer très efficace.

Je fais abstraction des actions possibles du courant électrique sur ces centres eux-mêmes, par conséquent directement contre l'asphyxie, par exemple dans l'empoisonnement par le chloroforme sur lequel eut lieu en France, il y a quelques années (1869) une polémique assez vive entre MM. Onimus et Legros d'une part et Liégeois d'autre part ; du reste cette polémique n'eut pas de résultat positif.

Je veux plutôt m'occuper ici de la *respiration artificielle* mise en action par le courant électrique ; cette opération est destinée à conserver la vie jusqu'à ce que les centres de respiration reprennent leur fonctionnement indépendant, automatique, et que la respiration reprenne spontanément son cours habituel. Von Ziemssen a eu le mérite de reprendre ces idées déjà énoncées par Hufeland, Marschall Hall, Duchenne qui les formulèrent avec plus ou moins de clarté, de les avoir mises en pratique, et d'en avoir indiqué le procédé avec assez de précision pour qu'il puisse aujourd'hui être employé partout avec facilité et certitude. Ce procédé ne paraît cependant pas avoir reçu un emploi général, probablement parce que les méthodes mécaniques de la respiration artificielle, introduites depuis lors, qui peuvent immédiatement et sans aucun appareil, être mises en pratique, et qui suffisent à ce que l'on attend d'elles, font regarder à bien des personnes la

respiration artificielle électrique comme un procédé superflu. Toutefois le procédé électrique fonctionne aisément ; il peut être continué, sans inconvénient, longtemps, jusqu'à vingt-quatre heures et il répond parfaitement aux désirs de ceux qui l'emploient. Il faut, à vrai dire, à cet effet, un appareil d'induction en bon état, une certaine habileté dans l'excitation électrique des phréniques et des assistants en nombre suffisant.

Dans toutes les formes possibles d'asphyxie, pour lesquelles on réclame en général la respiration artificielle, celle-ci peut être constamment obtenue *par la faradisation rythmique des nerfs phréniques et de leurs congénères ;* ainsi dans l'asphyxie causée par l'oxyde de carbone, par le gaz d'éclairage, par le chloroforme ou par l'opium, dans la mort apparente par submersion, congélation, ou ivresse, enfin dans la mort apparente des nouveau-nés. Les succès obtenus par Von Ziemssen prouvent l'efficacité du procédé suivi en pareil cas.

J'ai déjà (p. 263) décrit brièvement le maniement de ce procédé ; j'ajouterai seulement qu'il ne faut pas appliquer l'An trop bas, sur le ventre, et qu'il ne faut pas la choisir aussi grande que possible, de peur que la contraction des muscles du ventre ne s'oppose à la descente inspiratoire du diaphragme. Quand vous aurez produit l'excitation pendant quelque temps et rendu à la respiration son cours ordinaire, arrêtez-vous un instant pour voir si déjà la respiration artificielle n'aurait pas recommencé spontanément. Si, cela n'est pas le cas, il faudra provoquer immédiatement la respiration artificielle et de la sorte, on pourra pendant plusieurs heures et même pendant un jour ou plus, maintenir le cours de la respiration artificielle.

Ne serait-il pas utile de faire parfois alterner l'excitation faradique avec l'excitation galvanique, en d'autres termes, de diriger pendant quelque temps un courant galvanique intense à travers la moelle cervicale et la moelle allongée, pour augmenter l'excitabilité des centres de respiration ? C'est là une question à laquelle je ne répondrai pas pour le moment, d'autant plus que je ne dispose pas de données à cet égard.

12° *Paralysies diphtéritiques.*

A la suite de la diphthérie, aussi bien de la gorge que d'autres parties du corps, se développent assez souvent des paralysies qui se localisent en différentes parties du corps et qui sont caractérisées, d'une façon très remarquable par les particularités de leur localisation, et par les combinaisons qui en résultent. Ces paralysies disparaissent une ou plusieurs semaines après la guérison de la diphtérie, elles s'étendent peu à peu et ont même parfois une issue fatale.

Au début, et le plus généralement ce sont *le voile du palais* et les *tissus de la gorge*, qui sont affectés, ce qui se manifeste par un langage

nasillard, des troubles de la déglutition, la régurgitation à travers le nez, une oblitération défectueuse du larynx, l'anesthésie et l'aréflexie des parties. Ajoutez-y quelquefois *des parésies et des paralysies des muscles externes et internes des yeux* (mydriasie, paralysie d'accommodation, mais aussi parésies des muscles externes des yeux) ; plus tard et assez souvent, des *troubles de la fonction du cœur*, un pouls extrêmement ralenti ou accéléré ; faiblesse du cœur allant jusqu'à la paralysie cardiaque ; et de plus, *des parésies et paralysies de toutes les régions musculaires possibles sur le tronc et aux extrémités*, avec ou sans trouble de la sensibilité, parfois avec atrophie et différentes anomalies de l'excitabilité électrique, parfois aussi faiblesse des sphincters ; enfin une forme d'*ataxie* qui reproduit un tableau plus ou moins complet du tabes dorsalis (avec anesthésies, paresthésies, absence des réflexes tendineux, etc.), mais ordinairement est accompagnée de parésies plus ou moins accentuées, surtout des extrémités inférieures.

Une série de recherches anatomiques toutes récentes vient de fournir des données sur l'espèce et sur le siège de ces nombreux phénomènes de paralysie. On a trouvé diverses modifications, hémorragies, inflammations et dégénérescences sur toutes les parties possibles du système nerveux, tant central que périphérique, après la cessation de la diphtérie (névrite interstitielle et parenchymateuse de tous les nerfs possibles périphériques et des racines spinales, transformations méningitiques et myélitiques, surtout polyomyélite antérieure, épanchements dans le cerveau, la moelle épinière et les nerfs périphériques, etc.) — processus qui, suivant leur localisation et leur intensité prennent une marche favorable ou défavorable et dont la présence jette un jour sur le tableau symptomatique changeant de la paralysie diphtéritique.

Par suite de cela, les résultats de l'exploration électrique sont très différents : souvent on trouve normale l'excitabilité des nerfs et muscles paralysés ; d'autre fois cette excitabilité est simplement diminuée; on rencontre assez souvent la DR ; la présence de cette dernière a été constatée d'abord et le plus souvent sur les muscles paralysés du palais ; mais elle survient aussi dans les paralysies diphtéritiques du visage et des extrémités. Cela dépend naturellement et seulement de la gravité et aussi en partie du siège de la lésion.

Je vais donner quelques exemples (voir les observ. 80 et 81).

82° *Observation personnelle. — Paralysie diphtéritique. — Ataxie.* — Étudiant, 22 ans, a eu une diphtérie en août 1879 ; quelques semaines après *difficultés de déglutition*, ensuite faiblesse et incertitude des extrémités, paresthésies et anesthésies des mains, ralentissement de l'action du cœur. *État*, fin octobre 1879 : *difficultés de déglutition*, par *parésie du voile du palais* ; *pupilles assez larges*, de réaction assez bonne ; légère insuffisance

du droit interne; *ralentissement cardiaque*, pouls 60 ; *dans les bras*, *ataxie* prononcée, *un peu d'anesthésie* des mains, de sorte qu'il ne pouvait se boutonner; démarche incertaine, *ataxie légère* et *faiblesse accentuée dans la région du péroné*, ne peut pas soulever la pointe des pieds durant la station : excitabilité électrique notablement affaiblie, sensibilité des jambes bonne, réflexes de la peau normaux, les *réflexes rotuliens manquent*. — *Le traitement galv*. du sympathique, de la moelle épinière et des nerfs et muscles périphériques *a un très bon resultat* ; au commencement de décembre 1879, le patient était assez bien rétabli : il marche des heures entières sans difficulté : plus de faiblesse dans la région du péroné ; *réflexes des tendons de la rotule derechef très vifs* ; les mains ne sont plus engourdies et peuvent de nouveau très bien jouer du piano, etc.

83° *Observation personnelle* (*Rumpf*). — *Paralysie diphtéritique*. — *Ataxie*. Jeune fille de 9 ans, a été affectée, au commencement d'octobre d'une grave diphtérie. — Fin octobre, on constate : *Parésie d'accommodation*, *insuffisance du droit interne;* pupilles normales. — *Paralysie du voile du palais*, lequel n'a pas de réflexes ; extrémités encore libres. *Traitement galvanique* : par et à travers les processus mastoïdes, de la nuque aux yeux. Le 7 novembre, l'insuffisance des internes a presque disparu. A partir de cet instant, faiblesse et incertitude des jambes. *Ataxie* de plus en plus accentuée de toutes les extrémités, dans lesquelles il y a des paresthésies. *Absence complète des réflexes tendineux de la rotule*. Malgré la galvanisation commencée de la colonne vertébrale et du sympathique, la maladie fait des progrès et il se produit aussi *une parésie motrice*, particulièrement dans les extrémités supérieures, mais aussi dans le facial gauche et les jambes. Aucune perturbation objective de la sensibilité de la peau ou des muscles ; affaiblissement seulement de la sensation du chatouillement. — Fin novembre 1876, la maladie a atteint son point culminant ; *celle-ci s'améliore dès lors lentement* ; tout d'abord la motilité du voile du palais se rétablit ; ensuite la marche s'améliore, et l'ataxie des jambes disparaît ; ultérieurement la sensation du chatouillement reparaît ; enfin l'ataxie des mains reparaît et disparaît. Le 1er février 1877, la malade peut être renvoyée comme à peu près guérie ; pourtant les réflexes des tendons manquent encore et ne reparaissent que quatre semaines plus tard. Guérison complète.

84° *Observation de Rich. Schulz*. — *Paralysie diphtéritique* ; *ataxie*. — Ecolier, 18 ans, atteint à la Pentecôte de 1877 d'une diphtérie. Quatorze jours après la guérison de cette affection, il eut *des troubles de la vue*, *un langage nasillard et des difficultés de déglution*, ensuite *une faiblesse croissante dans les bras et les jambes*, *engourdissement de la plante des pieds*. — Mi-juillet 1877 : Pupilles normales ; vision mauvaise de loin et de près ; parésie du droit interne. Langage fortement nasillard, bégayement. — *Paralysie du voile du palais*. — Parésie prononcée des extrémité, surtout à droite. — Sensibilité cutanée et musculaire intacte. Ataxie nette mais faible dans les bras et les jambes. *Réflexes du tendon rotulien absents*. Les grands troncs nerveux et le sympathique douloureux à la pression. — L'exploration électrique indique un affaiblissement modéré dans les troncs nerveux isolés, point de DR. — *Traitement galvanique* : transversalement par les processus mas-

toïdes, de la nuque aux yeux, galvanisation de la colonne vertébrale, traitement direct des extrémités et du voile du palais avec Ka labile. — Après six séances, amélioration de la parésie d'accomodation ; après vingt, paralysie du droit interne et du voile du palais complètement disparue ; finalement la parésie et l'ataxie des extrémités sont combattues en un petit nombre de séances ultérieures. A la sortie, les réflexes des tendons de la rotule manquent encore.

85° *Obs. personnelle. — Paralysie diphtéritique.* — Paysanne, 22 ans ; a eu sept semaines auparavant, une *angine diphthéritique.* — Bientôt après, *faiblesse* accentuée *de la voix*, qui augmente de plus en plus ; ensuite *difficultés de déglutition*, régurgitation de liquides par le nez ; depuis quatre semaines *faiblesse de la vue*, surtout de près. — Depuis huit jours *fourmillements dans les mains et les pieds*, sans faiblesse particulière. — État : *voix nasonnée, très faible, quelque peu enrouée* ; parésie des cordes vocales gauches ; *parésie d'accommodation*, mouvements des pupilles ; *parésie à haut degré de la moitié gauche du voile du palais*, plus faible à droite. *Anesthésie et aréflexie* de ces parties. — Aux extrémités, point de trouble objectif de la sensibilité et de la motilité. L'exploration électrique indique au voile du palais une DR manifeste. — Traitement galvanique : transversalement par les processus mastoïdes, le sympathique du cou et de la moelle cervicale, traitement direct du voile du palais avec Ka labile. Après quatre séances *mouvements du voile du palais plus étendus.* Après dix séances, *le voile du palais va beaucoup mieux*, la vue est un peu meilleure. — Progrès ultérieur de l'amélioration très lent, de telle sorte que ce n'est qu'après quarante séances (quotidiennes) que la patiente peut-être renvoyée dans un état satisfaisant. Ultérieurement guérison complète.

La méthode de traitement électrique des paralysies diphtéritiques ne présente absolument rien de spécifique, mais seulement une certaine diversité à cause des localisations multiples, auxquelles on a à faire ici. D'après les principes généraux, vous commencerez par déterminer dans quel endroit du système nerveux, vous devez placer la lésion proprement dite, dans les muscles et dans les nerfs périphériques, ou dans les racines spinales, ou dans la moelle épinière et le cerveau lui-même ; d'après cela vous ferez le choix des premières méthodes d'application. Du reste, procédez alors au traitement direct de la paralysie des muscles des yeux, de celle de la déglutition, de la paralysie du diaphragme et des extrémités, aussi exactement que je vous l'ai dit dans le temps.

Pour le *traitement de la faiblesse du cœur*, qui, comme il paraît, peut provenir tantôt des voies excito-motrices, tantôt du pneumogastrique, vous pouvez essayer d'employer aussi l'électricité, en vous fondant peut-être en première ligne, sur les intéressantes observations de Von Ziemssen récemment publiées. Ce savant trouva chez un malade, à laquelle par une opération, on avait soulevé la paroi antérieure de de la poitrine et mis à nu le cœur, sur une grande étendue (cet organe

était seulement recouvert par la peau), il trouva, dis-je, qu'il était possible d'obtenir, par de forts courants galvaniques, une action directe et décisive sur l'énergie et la force des contractions, ainsi que sur la fréquence et le rythme des pulsations du cœur, c'est-à-dire d'agir directement, en les excitant, sur les appareils ganglionnaires moteurs du cœur. Il reconnut que la commutation régulière et réitérée de forts courants, pouvait élever le nombre normal des pulsations du cœur jusqu'à un degré quelconque, proportionnel au nombre des commutations des courants ; il reconnut aussi que par un courant fort et continu, on pouvait obtenir l'accélération des pulsations du cœur, en partant de points déterminés de la surface des ventricules ; par contre, on ne pouvait provoquer, avec la même certitude et régularité, un ralentissement de l'action du cœur. Même sur une poitrine absolument intacte, on peut obtenir de semblables résultats mais nous espérons voir surgir sur ce point des travaux ultérieurs. On pourrait donc aussi essayer éventuellement ce procédé, surtout si le fonctionnement du cœur se ralentissait d'une manière anormale. Voici la méthode : grandes électrodes appliquées, l'une sur la région du cœur, l'autre sur la colonne dorsale et ensuite un courant d'une intensité extrême ; avec commutations (de 70 à 80 par minute).

Mais en outre vous recommanderiez dans la faiblesse du cœur diphtéritique, la galvanisation de la moelle cervicale et allongée, ainsi que l'excitation des pneumogastriques et des sympathiques au cou, à peu près comme je l'ai dit pour le traitement du larynx.

Les résultats du traitement électrique, dans les paralysies diphtéritiques, sont généralement très favorables ; mais bien des fois, malgré les plus grands efforts, on ne parvient pas à entraver la marche de la paralysie et à empêcher un dénouement fatal. Mais, dans toutes les circonstances, on doit s'attendre à un traitement de plusieurs semaines, souvent même de plusieurs mois, si l'on veut arriver à une guérison complète.

C'est tout à fait d'après les mêmes principes, qu'il faut aussi traiter d'autres *paralysies* survenues *après des maladies aiguës* (typhus, choléra, dyssenterie, exanthèmes aigus, variole surtout, fièvre puerpuérale, intermittente, etc.). Pour ces maladies, il s'agit aussi d'une pathogénie très différente et d'un siège variant bien des fois ; tantôt de lésions périphériques, tantôt de lésions spinales ou cérébrales, graves ou légères avec toutes leurs conséquences et symptômes. C'est d'après cela que, dans les cas isolés, il faudra diriger le traitement électrique ; ceci n'a pas besoin ici d'autres développements.

13° *Paralysies du plomb et autres paralysies toxiques.*

Les paralysies succédant à l'intoxication chronique du plomb, se présentent bien souvent aux électrothérapeutes et les intéressent sous

bien des rapports. Comme elles entraînent avec elles une grave incapacité de travail, elles ont, sous ce rapport, vu leur fréquence relativement grande une importance pratique considérable.

La paralysie n'est pas d'ordinaire une des premières manifestations de l'intoxication saturnine ; elle est le plus souvent précédée d'autres symptômes, particulièrement d'atteintes réitérées de coliques et, en tout cas, les sujets atteints ont déjà vécu depuis longtemps sous l'action pernicieuse du plomb.

Le plus souvent, la paralysie du plomb se manifeste d'une manière tout à fait déterminée et vraiment typique, comme *paralysie des extenseurs, d'un ou de deux avant-bras* et ordinairement de telle façon que d'abord l'extenseur commun des doigts, puis les autres extenseurs de la main, les muscles longs des deux pouces, etc., sont envahis tandis que les supinateurs (fait éminemment caractéritique comparativement au plus grand nombre des autres paralysies radiales) restent libres, le court supinateur pendant longtemps, le long supinateur presque toujours, le triceps reste aussi toujours libre.

Le développement de la paralysie s'effectue ordinairement d'une manière insensible, commence par un faisceau de l'extenseur des doigts et se répand ensuite sur les autres muscles mentionnés ci-dessus ; bientôt on peut observer une atrophie notable, une DR constante, bien qu'un peu modifiée, tout en correspondant au mode de développement particulier de la paralysie. La sensibilité reste toujours complètement intacte. Il arrive souvent que la maladie frappe les deux bras l'un après l'autre.

C'est là le tableau ordinaire et caractéristique ; souvent il se présente encore d'autres localisations. Ainsi E. Remak a trouvé que le groupe de muscles bien des fois mentionné (deltoïde, fléchisseur de l'avant-bras, supinateurs, sous-épineux) est dans certains cas atteint d'une manière prépondérante (type brachial), de telle sorte que la paralysie combinée de l'épaule et du bras peut se produire même par le plomb. On voit aussi parfois que la paralysie du plomb s'étend sur d'autres muscles des bras et qu'elle attaque la région du médian sur les petits muscles de la main et plus loin la région du cubital, le deltoïde, etc. Cela peut ainsi se terminer par *une paralysie saturnine généralisée,* à laquelle prennent part les muscles du dos, les diaphragme, les extrémités inférieures (celles-ci souvent sous forme d'une localisation typique, avec atrophie et DR).

L'exploration électrique fait trouver constamment, dans la paralysie saturnine, la DR, dont le développement marche de front avec la paralysie ; si cette dernière survient promptement, la DR arrive à son complet développement. Si la paralysie suit une marche très lente, la phase de l'excitabilité galvanique intense recule beaucoup et l'on ne

constate plus que la présence des anomalies qualitatives caractéristiques (secousse paresseuse AnFS > KaFS, excitabilité *mécanique* plus intense). C'est précisément dans la paralysie saturnine que l'on a constaté ces cas surprenants d'une DR galvanique, tout à fait isolée dans des muscles, qui n'avaient pas du tout été paralysés ou du moins qui n'avaient guère été gênés dans leur motilité (Erb, Bernhardt, Kast ; voir aussi p. 189), sans compter qu'ici se manifeste aussi la DR partielle. La longue persistance de la paralysie saturnine et les récidives qui se produisent assez souvent, compliquent, il est vrai, passablement les résultats de l'excitabilité électrique et les rendent douteux et embrouillés, de sorte que bien des fois on ne peut retirer aucune lumière de l'exploration électrique.

Mais la DR ne s'attaque pas toujours à *tous* les muscles atteints de la paralysie du plomb ; elle en épargne plusieurs au contraire, qui ne font preuve que d'une simple et faible diminution de l'excitabilité électrique ou ne présentent aucune anomalie du tout.

C'est là un caractère important pour le *pronostic ;* car ces muscles sans DR retournent bientôt d'ordinaire à leur état normal, tandis que ceux qui éprouvent la DR exigent ordinairement beaucoup de temps pour se reconstituer. En tout cas on peut, relativement au diagnostic, retirer de la DR une conclusion très précise en ce qui concerne l'atrophie dégénérative et, en même temps, sa présence témoigne surtout en faveur d'une origine névrotique et contre une origine myopathique et, lorsque la sensibilité est absolument intacte, elle indique comme très probable, l'origine spinale de la paralysie (tout au moins dans les racines antérieures).

Toutefois et malgré de nombreuses explorations récentes et toutes récentes, la question relative *à la nature et au siège de la paralysie saturnine* est encore toujours controversée. A la vérité, il paraît prouvé qu'elle ne peut pas avoir son siège primaire dans les muscles, mais qu'elle est d'origine névrotique ; mais la lésion d'origine doit-elle être cherchée dans les nerfs périphériques (et seulement dans leurs fibres motrices) ou dans les colonnes antérieures grises de la moelle épinière, c'est là un problème qui n'est pas encore définitivement résolu. Les observations les plus récentes qui indiquent, dans les nerfs périphériques une dégénérescence parenchymateuse, et par contre rien dans la moelle épinière, nous font en tout cas incliner dans le sens de la lésion périphérique. Malgré cela, je ne puis aucunement admettre comme démontré que la moelle épinière n'a pas été malade primitivement. Que prouvent des résultats négatifs avec nos méthodes si défectueuses de recherches microscopiques ? Car on ne doit certes pas s'attendre à des lésions *grossières*. Dans une affection purement toxique qui peut guérir en peu de temps le fonctionne-

ment des colonnes antérieures grises et de leurs cellules ganglionnaires ne peut cependant pas être considérablement troublé par le plomb, sans que nous puissions le démontrer par le microscope ! Et ce trouble fonctionnel peut tout aussi bien provoquer l'atrophie dégénérative des nerfs périphériques que peut le faire une maladie primaire de ces voies.

L'importance des raisons cliniques, qu'une fois déjà j'ai rassemblées avec d'amples détails (Maladie des nerfs périphériques, 2e édition, p. 516), me paraît cependant, vis-à-vis de cela, encore si prépondérante que je m'en tiens provisoirement à l'origine spinale de la paralysie saturnine, c'est-à-dire à l'hypothèse d'une modification primaire des colonnes antérieures grises (il n'est pas nécessaire que ce soit précisément une inflammation !) ; en tout cas, c'est à mes yeux *une nécessité absolue* de tenir compte de cette possibilité dans le choix de la méthode de traitement.

Je renonce à publier ici quelques cas de paralysie saturnine ; on en rencontre assez dans les publications médicales et elles ne sont pas rares dans la pratique.

Le traitement électrique doit d'abord attaquer le siège de la lésion (on suppose naturellement la mise en œuvre du traitement nécessaire de l'intoxication du plomb) ; comme la polémique sur cette question dure encore, je crois que le mieux est de *traiter*, en première ligne, la moelle et le *renflement cervical,* pour deux raisons : d'abord parce que je le regarde comme le siège le plus probable de la lésion ; ensuite, parce que j'admets qu'une action électrique sur les centres trophiques, qui y sont situés, ne saurait être sans influence favorable sur la dégénérescence des nerfs périphériques (et des muscles), même alors que ceux-ci seraient le siège primitif de la lésion. Ainsi donc appliquez d'abord, une large (grande) électrode, qui recouvre tout le renflement cervical, sur la vertèbre inférieure du cou et la vertèbre supérieure de la poitrine (particulièrement sur la partie supérieure du renflement cervical où se trouvent les centres de la région radiale) ; l'autre électrode sur le sternum et laissez agir stablement d'abord l'An, puis la Ka, chacune pendant une ou deux minutes avec un courant énergique (par 30-50 degrés de déclinaison de l'aiguille). On peut ajouter à cela la galvanisation du sympathique, recommandée par Remak père, quoique vraisemblement elle ne soit efficace que par l'action simultanée, subie par la moelle cervicale. Procédez ensuite au *traitement périphérique* ordinaire de *la région du radial* (c'est-à-dire des autres régions névro-musculaires qui peuvent avoir été atteintes), dans toute son étendue, d'après les méthodes usuelles, en plaçant le pôle positif sur le renflement cervical. Quelques minutes d'une excitation labile énergique suffiront pour cela ; quand l'excita-

bilité des muscles, est fort diminuée on peut aussi procéder à l'application directe des deux électrodes sur ces mêmes muscles et à des commutations de courants. En procédant de la sorte, on produit aussi l'action réflexe possible.

Le courant galvanique, est indiqué naturellement en première ligne, à cause de l'atrophie dégénérative ; cependant les nombreuses expériences de Duchenne, Mor Meyer, etc., nous apprennent que même le courant faradique n'est pas inerte dans cette occasion, peut-être surtout par voie réflexe.

Les *résultats* de ce traitement sont, pour la plupart, tout à fait satisfaisants ; mais ils se manifestent très lentement. Il faut continuer le traitement pendant plusieurs semaines, plusieurs mois ; la plupart des cas aboutissent à une guérison ; mais beaucoup d'autres, graves et invétérés, surtout les paralysies saturnines généralisées, peuvent braver le traitement et rester incurables.

Vous aurez rarement d'autres paralysies toxiques ; on en a vu de semblables après un empoisonnement causé par le cuivre, le mercure, le zinc, et, le plus souvent, à la suite d'un empoisonnement chronique par l'arsenic. La paralysie arsénicale apparaît comme une paralysie plus ou moins étendue, bien des fois généralisée, des extrémités, avec une atrophie faisant de rapides progrès et une simple diminution de l'excitabilité électrique, sans DR (Seeligmüller). On ne sait rien de plus précis sur leur véritable siège. Leur traitement électrique s'opère d'après les principes généraux.

14° *Atrophies et hypertrophies musculaires.*

Il ne me reste plus qu'à dire quelques mots sur le traitement électrique de différentes atrophies et hypertrophies musculaires.

Assurément, j'ai déjà parlé assez souvent des atrophies qui constituent des phénomènes partiels et consécutifs aux différentes paralysies centrales et périphériques. Leur traitement électrique s'effectue tout à fait d'après les principes généraux exposés page 390. Ce traitement constitue donc une partie du traitement des formes poliomyélitiques de la sclérose latérale amyotrophique, de l'atrophie musculaire progressive, de la paralysie bulbaire, des paralysies périphériques rhumatismales, traumatiques, neuritiques, saturnines, etc.

Mais il existe encore d'autres atrophies, pour ainsi dire, idiopathiques ou *purement musculaires*. Je compte dans ce nombre les atrophies, causées par le non-usage, par le long decubitus et l'inactivité, par la pression des liens et bandages, par les ankyloses des articulations, etc. ; peut-être faut-il aussi ranger dans cette catégorie une partie de ce qui est jeté dans la grande marmite de l'atrophie musculaire progressive, particulièrement peut-être la forme juvénile de cette atrophie ; mais tout particulièrement les atrophies musculaires si fréquentes, qui se

produisent à la suite d'inflammations aiguës et chroniques des articulations. Leur pathogénèse n'est encore que très peu connue ; ce n'est assurément que dans une très petite partie de ces cas qu'il s'agit d'une myosite provenant d'une inflammation articulaire ; dans quelques cas, il s'agit aussi peut-être d'une névrite, qui a conduit à la paralysie des muscles en question et à leur atrophie subséquente ; mais le plus souvent on n'en peut rien démontrer, et l'on se trouve en face d'une simple atrophie, se développant rapidement avec une faiblesse corrélative et une parésie des muscles, pour laquelle, peut-être, on peut incriminer des actions spinales, provenant de l'excitation articulaire, réflexes qui auraient entravé la nutrition (Valtat, Charcot) ; mais tout cela n'est pas encore absolument clair.

Particulièrement fréquentes et importantes sont ces atrophies musculaires dans les affections articulaires de l'épaule et du genou. Ici elles atteignent, en première ligne, le deltoïde et le quadriceps, plus rarement la région du péroné ; j'ai aussi vu cela plusieurs fois dans des affections de l'articulation de la hanche sur les muscles de la hanche, de la fesse et de la cuisse. Cette atrophie peut devenir très intense avec une paralysie plus ou moins accentuée ; elle se combine éventuellement avec une paralysie complète et elle est quelquefois accompagnée de douleurs.

Mais ce qui est caractéristique, *c'est que dans cette atrophie on ne rencontre jamais la DR* (à moins que l'on n'ait précisément à faire à une paralysie neuritique) et que l'excitabilité électrique ne montre qu'une diminution simple, plus ou moins intense, jamais de modification qualitative. Grâce à cela, l'espèce particulière de cette atrophie, par rapport aux paralysies névrotiques et dégénératives, est assez nettement caractérisée.

86° *Observation personnelle. — Paralysie et atrophie du quadriceps à la suite d'inflammation de l'articulation du genou.* — Jeune paysanne, 25 ans ; fut atteinte, un an auparavant, d'une *inflammation* violente et extrêmement rebelle *de l'articulation du genou;* ce n'est que depuis quatre semaines que la patiente ne souffre plus ; elle remarque dès lors que sa jambe est lourde et peu mobile, et qu'elle ne peut, pendant la marche, être portée en avant. — *État*: l'articulation du genou droit est encore un peu engorgée, mais indolore. Les mouvements y sont libres. Il existe une *paralysie complète des muscles antérieurs de la cuisse.* La jambe ne peut sortir de la position verticale et le membre ne peut être fléchi à l'articulation de la hanche. — *Atrophie* considérable des *muscles. L'excitabilité électrique est simplement diminuée,* sans modifications qualitatives. La région du sciatique est entièrement libre. *Traitement galvanique:* direct sur les muscles, commutations, une électrode à l'aine. *Immédiatement après,* la jambe peut s'étendre de manière à former un angle de 45 degrés. *Deuxième séance :* pareillement, mais en outre, courants depuis la colonne vertébrale jusqu'au nerf crural ; revirements de courants ;

ensuite extension jusqu'à 70 degrés. Après la quatrième séance, la jambe peut être élevée presque au niveau de la ligne horizontale. L'excitabilité électrique est considérablement améliorée. Après la seizième séance, la guérison est presque complète, seulement la marche est encore un peu empêchée par le gonflement du genou.

87° *Observation de Benedikt. — Paralysie et atrophie du quadriceps à la suite d'une arthrite.* — Jeune fille de 14 ans, atteinte, il y a trois ans, d'une inflammation de l'articulation du genou. L'ankylose avec flexion qui lui en est restée, est combattue par l'extension. On trouva alors *une atrophie totale et une paralysie du quadriceps*, inexcitabilité électrique. Galvanisation et faradisation locales. *Rétablissement complet* du muscle après un traitement ayant duré plusieurs mois.

88° *Observation de Lefort (Valtat). Hydarthrose du genou, traumatique. — Atrophie du quadriceps.* — Homme de 35 ans eut, à la suite d'une chute (mars 1874) un fort gonflement du genou et des douleurs pendant la marche. Traitement ordinaire : dérivation, fortes compresses, etc. L'épanchement disparut, mais la *difficulté de marcher* persista. En juillet 1874, on constata une forte *atrophie des muscles antérieurs de la cuisse.* Ces muscles paraissaient complètement inertes. *Traitement:* faradisation quotidienne des muscles atrophiés pendant quelques minutes. Chaque nuit, application *d'un courant galvanique continu* (4 éléments Morin), An à l'aine, Ka au mollet. Après quatorze jours, amélioration notable ; le malade peut un peu marcher ; *au bout d'un mois, la guérison était complète.*

La méthode de traitement de ces simples atrophies est à peu près la même que celle des atrophies névrotiques. Par une excitation régulière, galvanique et faradique, des muscles, on cherche à améliorer leur nutrition, à rétablir leur volume, à augmenter leur vigueur. Il faut, en cela, éviter, surtout au commencement, d'employer des courants trop forts, ou d'une action trop prolongée, pour ne pas surexciter ; mais on peut augmenter l'action graduellement. Il est certainement aussi utile d'agir, sur la nutrition des muscles, en excitant les troncs nerveux et par conséquent aussi les appareils trophiques du centre.

D'après les indications de quelques auteurs français (Le Fort, Valtat), il paraîtrait que l'emploi de courants galvaniques, faibles et continus (Voir plus haut, page 255) peut avoir son utilité particulière, surtout dans les atrophies causées par des maladies des articulations. Je vous ai décrit antérieurement la méthode Valtat (page 257) ; sa combinaison avec une faradisation régulière des muscles atrophiés, paraît devoir donner de bons résultats.

Les succès dus au traitement de toutes ces atrophies dépendent naturellement et à un haut degré, de leurs causes. Vous verrez des résultats tantôt rapides, tantôt tardifs ; mais il faudra recourir le plus souvent à un traitement systématique et de longue durée.

La pseudo-hypertrophie et *la véritable hypertrophie* des muscles ont une pathogénie encore peu connue. On n'a pas encore confirmé l'opinion d'après laquelle il s'agirait ici de troubles névrotiques et particulièrement spinaux. Formulez donc un traitement électrique tout à fait d'après votre jugement logique et d'après vos conceptions théoriques. Quant à moi, dans toutes les circonstances, je ne négligerais pas d'ajouter à un traitement systématique périphérique, un traitement galvanique des centres tropiques spinaux (galvanisation de la colonne vertébrale et du sympathique). Quant aux succès obtenus jusqu'ici, dans ces maladies, par l'électrothérapie, c'est à peine s'ils méritent d'être mentionnés.

On peut en dire autant d'une autre forme de maladie, rare et étrange, les *spasmes toniques des muscles de la vie de relation*, ce qu'on appelle la *myotonie congénitale* (Strümpell), dont on peut dire quelques mots ici. Les différentes expériences, faites pour arriver à bout de cette forme spéciale de maladie par un traitement électrique, ont toutes été infructueuses jusqu'ici.

V. Douleurs, névralgie et affections névralgiformes.

Bibliographie : Erb, Krankheiten d. periph. Nerven. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XII, 1. 2. Edit. 1876. — Galvanotherap. Mittheil. : Neuralgien. Dtsch. Arch. f. klin. Med. III. P. 334. 1867. — C. Vanlair, Les Névralgies, leurs formes et leur traitement. 2. édit. Bruxelles, 1882. — van Holbeck, Du traitement des névralgies par l'électrisat. localisée. Journ. de méd. d. Brux. juin 1859. — W. Leube, Beitr. z. Behandlung d. Neuralgien mit d. induc. Strom. Diss. Tübingen, 1862. — E. Flies, Elektrotherap. Mittheil. im Gebiete d. Neuralgien, Allg. med. Centralztg, 1862. Nr. 46. 47. — A. Eulenburg, Lehrb. d. Nervenkrankheiten. 2. édit. 1878. — Viv. Poore, Lectures on Electrotherapeutics. VI. Lancet 1874. — P. J. Möbius, Ueb. d. schmerzstillende Wirkung der Elektricität. Berl. klin. Woch. 1880. Nr. 35. — Mor. Meyer Ueber schmerzhafte Drückpunkte etc. Berl, klin. Woch. 1875 Nr. 51 et 1881 Nr. 31. — Brenner, Behandlung v. Schmerzpunkten b. Ischias etc. Berl. klin. Woch. 1880. Nr. 21. — Wiesner, Zwei Fälle von Heilung schwerer und langwieriger Prosopalgie durch den constanten Strom. Berl. klin. Woch. 1868 Nr. 17. 18. — R. Weise, Heilung einer Trigeminusneuralgie durch d. constanten Strom. Berl. klin. Woch. 1867. Nr. 16. et 1879. Nr. 43. — O. Berger, Elektr. Behandl. d. Tic doulour. u. der Hemicranie. Ibid. 1871. Nr. 2. — Bruzelius, Om elektrische Behandl. d. Tic doul. Hygiea

Oct. 1868. — Frommhold, Die Migräne und ihre Heilung durch Elektricität. Pesth 1868. — V. Holst, Ueber d. Wesen d. Hemicranie u. ihre elektrotherap. Behandlung nach d. polaren Methode. Dorpat med. Ztschr. II. P. 261. 1872, — A. Seeligmuller, Fall einer auf den Nerv. cutan. brachii intern. min. beschränkten Neuralgie. Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. P. 575. 1876. — Neuropathol. Beobacht. Fall VI. Coccygodynie. Halle 1873. — Krankheit. d. periph. Nerven etc. (Gelenkneurosen) 1882. — M. Benedikt, Ein neues Verfahren d. galvan. Behandl. d. Ischialgien. Wien. med. Pr. 1872. Nr, 21. 22. — Seeger, Abhandl. über Neuralgie, bezw. Ischialgie. Ibid. 1872. Nr. 34. bis 38. — O. Berger, Zur Lehre von den Gelenkneuralgien. Berl. klin. Woch. 1873. Nr. 22-24. — Zur Casuistik d. Gelenkneur. Dtsch. Zeitschr. f. pract. Med. 1874. — Mor. Meyer, Ueber Gelenkneurosen. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 26. — Jurasz, Ueber d. Sensibilitäts-Neurosen d. Rachens u. d. Kehlkopfs. Volkm. Sammlung klin. Vortr. Nr. 195. 1881. — Leube, v. Ziemssen's Handb d. spec. Pathol. VII. 2. édit. 1878 (Gastralgie u. Enteralgie). — Vizioli, Contrib. alla cura della gastralg. nervosa colla corr. costante. Morgagni 1881 p. 446. — C. G. Rothe, Elektricitat bei colica saturnina. Belz' Memorabilien. 1880. P. 367. — A. Eulenburg, Angina pectoris. v. Ziemssen's Handb d. spec. Pathol. XII. 2. 1877. 2. édit. — v. Huebner, Zur Therapie d. Angina pectoris. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XII. P. 514. 1873. — Cordes, Angina pectoris vasomot. Ibid. XV. p. 141. 1874. — Lustig, 2 Fälle von Angina pectoris. Diss. Breslau. — Löwenfeld, Zur elektrotherapie der Angina pect. etc. Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 1881. Nr. 39. — W. Neftel, Beitr. z. Kenntniss u. Behandl. visceral. Neuralgien. Arch. f. Psych. u. Nerv. X. P. 575. 1880. — Holst, Ueb, d. Verhältniss d. Hysterie u. einzeln. nerv. Symptome z. Gynäkologie. Ibid. XI. P. 678. 1881. — Heinlein, Zur Casuistick der Lumboabdominalneuralgien. Deutsch, Arch. f. klin. Med. XXVI. P. 189. 1880.

VINGT-SIXIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Introduction. Définition et nature de la douleur et de la névralgie. La modification névralgique. — Problèmes électro-thérapeutiques : *Suppression de l'état anormal de nutrition dans le nerf et suppression des causes de la modification névralgique. — Actions de courants à employer dans ce but.* — Cas divers. — *Methodes électro-thérapeutiques.* — Traitement causal. — Procédé anti-névralgique *direct* : modes d'application du courant galvanique et faradique ; *indirect* : emploi du pinceau électrocutané ; traitement galvanique des points douloureux. — Plan général de traitement. — Résultats.

Les phénomènes morbides d'excitation dans les nerfs sensibles, qui se manifestent comme hyperesthésie et douleur, constituent, pour l'électrothérapie, un terrain que l'on rencontre souvent et qui est favorable. Le désir du malade, c'est d'être aussitôt que possible, débarrassé du symptôme qui l'importune et le torture, et le médecin est content d'avoir en son pouvoir, un remède pareil au courant électrique, remède qui, dans un très grand nombre de cas, fait disparaître ce symptôme avec une rapidité surprenante et une perfection irréprochable.

Ce sont particulièrement les formes d'excitation douloureuse des nerfs sensibles, qui ont une certaine individualité, qui se présentent

comme des formes d'affection propres, bien caractérisées, et sont confondues sous le nom de *névralgies* et *douleurs névralgiformes*, ce sont, dis-je, ces formes contre lesquelles les efforts des électrothérapeutes se sont dirigés avec prédilection ; toutefois le courant électrique s'est montré très souvent efficace contre toutes sortes d'autres affections douloureuses qui n'ont aucun rapport avec les névralgies et qui ne méritent pas même le nom de névralgies symptomatiques.

Il est vrai que les indications relatives à l'emploi de courants électriques, contre les douleurs et les névralgies, ne se présentèrent peut-être pas aussi spontanément que pour les paralysies. Tant qu'on ne connut l'électricité que comme un excitant nerveux, l'emploi de ces courants contre des états d'excitation des nerfs sensibles ne parut pas très attrayant ; avant que l'on eût reconnu les actions, modifiant et diminuant l'excitabilité, des courants électriques, on les avait employés contre les douleurs et les névralgies (en suivant je ne sais quelle association d'idées). Les succès nombreux et indubitables de ces premières expériences, ont bientôt formé une large base pour des recherches ultérieures sur ce terrain thérapeutique, et aujourd'hui nous possédons, dans le courant électrique, un des remèdes les plus brillants contre les névralgies, bien que nous soyons forcés d'avouer qu'on n'est pas encore bien avancé dans la connaissance et la compréhension de son action, pour ces formes de maladie.

Ici encore, comme dans les paralysies, nous nous croyons obligé, pour comprendre les actions électrothérapiques et pour fonder les méthodes les plus efficaces contre les névralgies, de jeter un rapide coup d'œil sur *la nature de la douleur et de la névralgie*, afin de voir quelles circonstances pathogéniques contribuent à leur développement ; c'est seulement dans cette voie que nous arriverons réellement à une électrothérapie rationnelle des douleurs et des névralgies.

Cela nous paraît d'ailleurs assez difficile ; malgré l'apparition quotidienne de ces symptômes et de ces formes morbides, malgré des observations qui remontent à des milliers d'années, malgré des efforts multipliés, nous nous trouvons encore dans une déplorable ignorance, en ce qui concerne la nature et la pathogénie de la douleur en général et des névralgies en particulier ; et naturellement c'est un obstacle grave au progrès de la thérapeutique.

La douleur est provoquée par tout phénomène sensible qui dépasse une certaine intensité. C'est la réaction du *moi* contre une certaine force d'excitation centripète. Or, cette excitation peut être produite, ou bien par l'intensité plus grande des excitations agissantes, ou bien par une augmentation de l'excitabilité des appareils sensibles, de sorte que des excitations très faibles provoquent le phénomene d'excitation qui produit la douleur. Mais ici commence notre incertitude ; car nous ne savons pas

toujours, nous ne savons même que très rarement sur laquelle de ces deux voies la douleur commence, dans les maladies. Mais il est probable que, dans les cas pathologiques, il s'agit le plus souvent d'une trop grande excitabilité, causée par des troubles délicats de la nutrition des appareils de la sensation, de telle sorte qu'il suffit des excitations ordinaires, légères et physiologiques, des mouvements du sang et des parties du corps, de la tension des tissus, peut-être aussi de la présence de matières chimiques dans le sang et dans les liquides des tissus, pour produire la force nécessaire du phénomène d'excitation ; mais nous ne savons rien au delà de ces conjectures.

Il est encore plus difficile de comprendre ce qu'on entend par *névralgie* et de reconnaître les relations délicates qu'elles ont avec les causes qui les font naître. On entend par névralgie des douleurs d'une grande intensité et d'une nature multiple et étrange qui, naissant dans le corps même, spontanément, par l'effet de phénomènes pathologiques, sont confinées dans une ou plusieurs régions nerveuses, se font sentir dans toute leur étendue et présentent de notables exacerbations et rémissions, et même de complètes interruptions. Ces douleurs paraissent être provoquées, dans bien des cas, par des *troubles délicats de la nutrition* des nerfs, qui échappent encore tout à fait à notre exploration histologique (comme les névralgies idiopathiques, les refroidissements, la malaria, les poisons de toute espèce, l'anémie, l'hystérie, la névrosthénie, l'irritation spinale); dans beaucoup d'autres cas, ces douleurs sont la suite ou du moins accompagnent les *modifications anatomiques grossières* aux endroits les plus divers de l'appareil sensible (traumatismes, corps étrangers, compression, inflammation et dégénérescence dans les nerfs périphériques, névromes, maladies de la moelle épinière, tabes, vraisemblablement aussi maladies du cerveau, syphilis, etc.). Mais une étude plus approfondie nous apprend que toutes ces causes ne produisent nullement, par voie directe, les douleurs névralgiques et que la névralgie diffère totalement des excitations sensibles produites directement par leurs causes ; l'on se voit ainsi forcé d'admettre que, par l'action de ces causes, il doit se développer, dans le nerf, quelque chose d'autre, qui produit et crée la névralgie, et l'on en est venu à la conclusion, il est vrai encore hypotétique que la *névralgie est une forme précise, spéciale, de troubles de la nutrition dans l'appareil des nerfs sensibles* (modifications pour lesquelles Mobius a employé le nom de modifications névralgiques). C'est seulement cette modification particulière du nerf qui produit la névralgie et qui en détermine l'apparition caractéristique. Tant qu'elle dure, la névralgie dure aussi ; si ses causes persistent, la modification névralgique persiste aussi ; en d'autres termes, si l'on a réussi à faire disparaître transitoirement la névralgie, ses causes premières la font toujours re-

venir. Cette modification peut aussi acquérir une certaine existence indépendante et, continuer après la cessation de ses causes (névralgie habituelle). Cette modification peut s'établir, à ce qu'il paraît, sur différents points des fibres sensibles, dans son parcours tant périphérique que central. En tout cas rien ne prouve qu'elle reste toujours à une place déterminée (par exemple dans les racines spinales postérieures ou dans les cellules ganglionnaires des colonnes postérieures grises, comme le prétendent maints auteurs). Nous savons encore moins en quoi consiste réellement cette modification névralgique ; en tout cas il n'est guère vraisemblable qu'elle ait, toujours et dans toutes les circonstances, pour base, une hypérémie ou une légère névrite.

Ma tâche ne me permet pas de traiter ici avec plus de détails la symptomatologie des névralgies ; je veux seulement affirmer brièvement qu'il importe aux électrothérapeutes de s'enquérir exactement du siège de la névralgie, dans tel ou tel groupe de nerf et, s'il est possible aussi de la hauteur de ce siège dans la voie de conductibilité nerveuse, de ses causes éventuelles et grossières, de la douleur fondamentale, etc. Les thérapeutes ne doivent pas négliger d'étudier eux-mêmes l'absence ou la présence des points de pression de Valleix ; ils devront apprendre que, dans bien des cas, il est utile de chercher des points de pression plus éloignés, surtout dans le voisinage de la colonne vertébrale (points apophysaires, Trousseau).

L'exploration électrique, en ce qui concerne les névralgies, n'a pas acquis jusqu'ici, en aucune façon, ce qu'on pourrait appeler une certaine importance ; elle n'a pu non plus contribuer en rien à nous faire connaître les modifications moléculaires intimes qui ont lieu dans les nerfs sensibles, peut-être parce qu'on n'a pas encore fait des recherches exactes dans ce sens ; la négligence que l'on a apportée dans le traitement des troncs nerveux sensibles (v. p. 88 et suiv.) se fait aussi sentir sur ce terrain ; quant aux variations de la loi de secousse sensible, ou de l'accroissement et de la diminution de l'excitabilité électrique dans les troncs nerveux névralgiquement affectés, c'est là un sujet sur lequel on ne sait jusqu'ici rien de positif. Ce que l'on a jusqu'ici obtenu à l'aide de l'exploration électrique, reste borné à des connaissances extérieures, que l'on peut également acquérir à l'aide d'autres méthodes d'exploration tels, par exemple, que la démonstration de l'hyperesthésie ou de l'anesthésie dans la région cutanée névralgiquement affectée; celle des points douloureux du tronc nerveux ou de ses rameaux, ou enfin celle des points douloureux galvaniques le long de la colonne vertébrale (M. Meyer, Brenner) ; objets qui, pour ne pas être tout à fait sans importance, ne sont en tout cas que peu profitables à la pathologie des névralgies.

A la suite de ces remarques préalables, la première tâche électro-

thérapeutique qui se présente relativement aux névralgies est celle de la *suppression des états d'excitabilité et de nutrition anormales des nerfs*, la suppression des modifications névralgiques. Mais même quand cela réussit, et d'après ce qu'il me semble, le courant électrique peut produire ce résultat avec une certaine certitude, dans bien des cas; cela ne suffit pourtant pas, dans tous les cas, pour la guérison durable de la névralgie : quand les causes persistent la névralgie se reproduira toujours de nouveau. Nous avons par suite à résoudre un second problème, souvent d'une importance et d'une difficulté plus grandes, celui de la *suppression des causes de la transformation névralgique.*

Que le courant électrique, dans des conditions convenables, puisse servir à la solution de ces deux problèmes, c'est ce qui ne sera pas douteux pour vous à la suite des considérations que nous avons de plusieurs manières et à diverses reprises reproduites; je puis en conséquence me borner à donner une courte esquisse de ces actions de courant, dont nous devons attendre, avec plus ou moins de raison, une influence favorable sur la névralgie.

Les cas cliniques nous obligent à admettre dans les nerfs affectés par la névralgie, des modifications de nutrition et de l'état moléculaire de peu d'importance, car il ne peut certes être question de troubles nutritifs graves dans un nerf qui, dans les intervalles séparant les accès douloureux, fonctionne d'une façon absolument normale, et comme dans la plupart des cas on peut penser que ces modifications sont accompagnées d'une exaltation de l'excitabilité, *les actions modifiantes* des courants électriques doivent être tout d'abord mises en œuvre; nous voulons parler ici de l'affaiblissement de l'excitabilité, de l'introduction de l'anélectrotonus, de l'action dite calmante (anti-névralgique).

Mais sous ce rapport, pour faire disparaître des troubles nutritifs intimes, les actions catalytiques, au sens le plus large, peuvent être utilisées; or ces dernières ont encore aussi une influence tout à fait décisive sur toute une série d'influences causales de la névralgie, contre l'hypérémie, la névrite, la dégénérescence, toutes les maladies possibles du cerveau et de la moelle épinière. C'est à ces actions catalytiques que doit, en définitive et selon toute vraisemblance être attribuée, dans les névralgies, la sphère d'action la plus large.

Mais finalement, *les actions excitantes* peuvent être utilisées, il est vrai, pour l'introduction d'une très forte excitation sensible, qui sous le nom de *contre-excitation*, trouve un large emploi, dans les névralgies et autres affections douloureuses. Si peu nette que soit encore cette conception, l'expérience n'en a pas moins affirmé que des états d'excitation sensible anormaux peuvent être éliminés, passagèrement ou durablement, par une excitation sensible forte, soit dans les voies

nerveuses identiques, soit dans les voies symétriques ou celles qui sont éloignées : maintenant que cela ait lieu par suite de transformations moléculaires ou par suite de surexcitation et d'épuisement, ou par la voie d'actions d'arrêt centrales (peut-être aussi par la voie de variations réflexes de circulation et autres analogues), nous ne savons encore à cet égard rien de positif; mais en tout cas le courant électrique est un des modes les plus sûrs et les plus énergiques, et en outre un moyen tout à fait inoffensif, de produire une forte contre-irritation.

Maintenant les actions du courant, sont elles seules utilisables contre les névralgies ou bien d'autres actions du courant encore inconnues à notre époque, jouent-elles un certain rôle ; quoi qu'il en soit, il n'en reste pas moins certain que la littérature médicale, tout aussi bien que l'expérience personnelle de chaque électrothérapeute, nous présentent de nombreux exemples des excellents résultats curatifs de l'électrothérapie, contre les névralgies, exemples auxquels il faut d'ailleurs opposer les assez nombreux insuccès obtenus en pareil cas.

Je vais vous exposer de la façon la plus brève quelques cas, afin de vous faire connaître les résultats curatifs que l'on peut obtenir à l'aide de différentes méthodes.

89° *Observ. de Weise* (Hitzig). — *Névralgie sus-orbitaire droite typique.* — Fin décembre 1866, à la suite d'un rhume de cerveau, *névralgie supra orbitale,* qui prit le caractère typique et reparut par accès aigus, quotidiens, très violents, lesquels se terminaient par une abondante transpiration. Quinine et arsenic, sans action. Le 17 janvier 1867, *traitement galvanique* : An sur les fosses sus-orbitaires, Ka à la nuque, stable, 8 éléments, 3 minutes. — Aussitôt, notable soulagement ; après la terminaison de la séance, *la névralgie a disparu d'une manière durable.* — Douze ans plus tard, nouvelle atteinte de névralgie, qui derechef ne céda pas à la quinine et cette fois fut également guérie *par une seule application de* l'An *stable.*

90° *Obs. personnelle.* — *Névralgie sus-orbitaire droite typique.* — Voiturier, 50 ans ; malade depuis quatorze jours, localisation sus-orbitaire bien nette, point de rhume de cerveau, point de fièvre intermittente supposable. Douleur violente de 8 heures du matin à 5 heures de l'après-midi, ensuite rémission, durant la nuit repos. — Point douloureux violent. 17 février 1882. *Traitement galvanique* avec An stable. A la suite, trois jours sans accès. Le 20 février, de nouveau douleurs: Deux traitements : *douleur de nouveau passée,* ne réapparait ensuite encore que sous forme de légères atteintes. Guérison durable par le fait de deux séances ultérieures.

91° *Obs. personnelle.* — *Névralgie du nerf trijumeau* droit (ram. III.) — Femme de 40 ans, a eu dix ans auparavant une semblable affection à gauche, pendant un an. — Depuis deux mois, douleur dans la zone du *nerf sous-maxillaire droit et auriculo-temporal,* se produisant avec une grande intensité, spécialement vers le soir et dans la nuit. *Points douloureux* au trou mentonnier et devant l'oreille. 16 février 1866 : courant galvanique stable, descendant à travers le nerf auriculo-temporal et le long de la mâchoire infé-

rieure, pendant environ deux à trois minutes. — *La nuit suivante, pour la première fois depuis bien des semaines, pas de douleur.* Cinq traitements semblables ultérieurs amènent une guérison durable.

92° *Obs. personnelle. — Névralgie du nerf trijumeau* droit (Tic douloureux) — Paysanne mariée, 47 ans, affectée depuis quatre ans d'une violente *névralgie de la face* qui va en augmentant et est principalement localisée dans le nerf sous-orbitaire, mais atteint aussi l'os malaire, la mâchoire supérieure, le nez et les dents d'en haut et au moment des paroxysmes de l'accès elle rayonne fort bien aussi dans la mâchoire et les dents inférieures. A chaque accès, vive secousse spasmodique à la commissure buccale. — Cas très pur, d'ailleurs point de manifestations plus étendues. Cause inconnue ; pas de points douloureux manifestes. — Tout d'abord, traitement galvanique : PP. stable, avec entrées et sorties de traînées de courant, aux mâchoires supérieure et inférieure et devant l'oreille, 3 et 4 minutes. Après cinq séances, nulle trace d'amélioration. — Ensuite : 8 élém. du front à la nuque, galvanisation stable du sympathique et An stable devant l'oreille ; trois séances n'amènent *aucune amélioration.* — Ultérieurement : Faradisation transversalement par la tête, Ka à droite, avec courants grossissants. — Il se produit aussitôt une *amélioration,* qui fait durant les quatorze jours suivants des progrès tout à fait notables, de sorte que la patiente repose tranquillement pendant la nuit, que la crampe réflexe a disparu et que, durant le jour, il ne se produit plus que de rares et légers accès. La patiente est obligée d'interrompre sa cure.

93° *Obs. de Mor Meyer. — Névralgie du nerf trijumeau.* — Dame de 35 ans, souffre depuis environ trois mois d'une violente *névralgie du trijumeau gauche,* principalement dans ses trois branches et qui se manifeste par de violents accès, cinq et six fois par jour. La quinine, l'arsenic, la pommade de vératrine restent sans effet. — *Le pinceau faradique à la nuque* (avec moxa électrique) amène tout d'abord une notable augmentation de la douleur, durant une demie-journée ; mais ensuite atténuation surprenante. Après deux applications ultérieures guérison durable.

94° *Obs. de Wiesner. — Névralgie du nerf trijumeau (Tic douloureux).* — Homme de 64 ans, souffrant depuis quatre ans d'une névralgie du trijumeau au côté droit (os malaire et profondeur du crâne) ; des opérations diverses n'ont toujours amené qu'un soulagement momentané ; finalement nouvel accès d'une violence effroyable, 20 et 30 fois par jour ; emploi quotidien de 50 centig. de morphine. Le *Traitement galvanique* (Introduction des points spécialement douloureux entre les électrodes éponges, deux fois par jour, durant 5 minutes), amène déjà, *après trois jours une amélioration* qui fait de lents progrès ; après deux mois il ne se produit pour ainsi dire plus de tics ; le patient est renvoyé comme étant provisoirement guéri.

95° *Obs. de Mor Meyer. — Névralgie occipitale droite.* — Officier, 32 ans, souffre depuis deux mois (comme aussi précédemment à plusieurs reprises déjà) de violentes douleurs dans la partie postérieure droite de la tête et à la nuque, qui paraissent être sous la dépendance d'une *névralgie occipitale. — Pinceau faradique énergiquement* promené sur la nuque ; aussitôt, rémission des douleurs; *après deux séances ultérieures, guérison complète.*

96° *Obs. personnelle.* — *Névralgie du nerf médian.* — Femme de 28 ans, souffrant *depuis six semaines* de violentes douleurs névralgiques, dans la région du *nerf médian droit*, du coude jusqu'aux doigts. Exacerbation nocturne de la douleur. — Traitement galvanique, stable descendant à travers le médian, 3 et 4 minutes durant. Sur ce nerf beaucoup moins de doulenr pendant la nuit. — *Après la deuxième application, guérison.*

97° *Obs. personnelle.* — *Névralgie du nerf radial.* — Petite fille de 8 ans, affectée depuis neuf semaines d'une vive douleur et d'une hyperesthésie violente du pouce droit ; la douleur s'étend le long du bord radial du pouce et de l'avant-bras, sur la face extérieure de l'avant-bras jusqu'à l'épaule; points douloureux très caractérisés, en plusieurs endroits. Le pouce lui-même est extraordinairement sensible au contact le plus léger ; incapacité complète de la main; point de gonflement ni d'inflammation ou autres états. Traitement galvanique ; 8 et 12 éléments stables, descendant depuis le nerf radial au bras jusqu'au pouce et à l'articulation de la main ; 8 éléments An, stable sur le plexus. — *Après deux séances amélioration déjà notable ;* après sept séances, guérison complète, sensibilité du pouce complètement disparue, main est derechef utilisable.

98° *Obs. de Seeligmüller.* — *Névralgie du nerf cutané brachial interne.* — Femme de 43 ans, affectée *depuis huit ans* de douleurs névralgiques dans le bras gauche, qui persistent, depuis quelque temps, avec une intensité plus ou moins grande ; l'exploration indique qu'il s'agit d'une *névralgie* localisée sur le *nerf cutané brachial interne petit.* Point douloureux, près de la colonne vertébrale. — *Traitement galvanique :* Ka sur le point douloureux, An sur les nerfs du bras, stable, avec entrées et sorties de traînées de courant, durant six à dix minutes. *Après la première séance,* le patient, pour la première fois depuis huit ans, *n'a absolument ressenti aucune douleur pendant vingt-quatre heures.* — Après un petit nombre de séances interrompues par un érésypèle à la face, le patient put revenir guéri à son domicile.

99° *Obs. personnelle.* — *Névralgie intercostale.* — Herpès zoster. — Jeune fille de 15 ans, souffre depuis quatre jours d'un *zoster intercostal,* embrassant quatre ou sept nerfs intercostaux (du dos aux glandes mammaires, face postérieure du bras), *avec douleurs névralgiques* dans la même région. — Ces douleurs persistent encore, même après quatre jours de traitement par la morphine. — *Traitement galvanique :* Après cinq jours, les douleurs sont absolument calmées. Suspension du traitement ; au bout de cinq jours, réapparition des douleurs. *La reprise* du traitement galvanique amène, *dix jours après, la guérison.*

100° *Obs. personnelle.* — *Névralgie intercostale. Mastodynie.* — Servante, 26 ans ; depuis huit ou neuf mois environ, atteinte *de douleurs lancinantes aux seins,* avec sécrétion lactée ; les douleurs apparaissent sous forme de fréquents accès, maintes fois très violentes, avec de fortes rémissions ; elles rayonnent aussi dans le dos et la paroi interne du bras. Sensibilité de la plupart des apophyses dorsales. Anémie. *Traitement galvanique ;* An sur les vertèbres dorsales, Ka sur le sternum, 14-20 électrodes, stables, traînées de courant. Au bout de peu de jours, amélioration prononcée, mais qui dès lors ne progresse plus. A la suite, *traitement faradique* (forts courants, avec grandes électrodes

humides) ; sur ce également, amélioration notable, les douleurs sont réduites à deux faibles accès par jour. Une guérison complète n'a pas été obtenue.

101° *Obs. personnelle. — Névralgie sciatique.* — Homme de 23 ans, atteint depuis deux jours de *douleurs névralgiques dans les deux jambes*, depuis la hanche jusqu'aux pieds. Exacerbation durant la nuit, de manière que le patient ne peut dormir. Paresthésies des pieds. *Traitement galvanique :* descendant de six en six pouces à travers les nerfs sciatiques ; quelques interruptions. Sur ce, douleur moindre, le patient dort assez bien, sa jambe est assez indolore. Après le deuxième traitement, pendant la nuit, point de douleur. *Après le quatrième traitement, guérison.*

102° *Obs. personnelle.* — Névralgie sciatique. Homme de 55 ans, souffre depuis trois mois d'une sciatique du côté droit ; localisation caractéristique des douleurs, avec plusieurs points douloureux ; violents accès, surtout la nuit ; sommeil très troublé ; la jambe gauche quelque peu amaigrie ; marche très difficile. Des injections sous-cutanées de morphine n'ont aucun succès. *Traitement galvanique :* Descendant, stable à travers les nerfs ; pour terminer, quelques interruptions de courant. Déjà, *après le premier traitement, amélioration essentielle,* qui progresse de jour en jour, de façon qu'après neuf séances, le patient put être renvoyé complètement guéri.

103° *Obs. de Mor Meyer. — Névralgie sciatique.* — Négociant, 44 ans, souffre depuis six mois d'une *sciatique du côté droit,* à la suite d'un accident de chemin de fer, très vives douleurs. Points de douleurs à l'émergence du nerf sciatique. Pinceau faradique promené dans cette région ; la douleur disparait aussitôt ; le jour suivant elle est plus faible. — *Après deux séances ultérieures, guérison.*

104° *Obs. de Brenner. — Névralgie du sciatique.* — Le malade, garçon de café, souffre depuis quatre mois d'une sciatique très violente. A l'origine, il a dû garder le lit pendant un mois. Un traitement électrique périphérique soulage les douleurs de la jambe, mais point celles de la partie supérieure du sciatique et du N. iléo-hypogastrique. L'exploration provoque, lors du contact avec la Ka, une douleur insupportable des reins et des vertèbres lombaires insensibles à la pression. — Le traitement de cette place avec la Ka a pour résultat immédiat un allègement notable et, après huit séances ultérieures, le patient est presque débarrassé des douleurs névralgiques ; le point douloureux galvanique a disparu.

105° *Obs. personnelle de Brenner lui-même. Douleurs névralgiques dans le pied, à la suite de rhumatisme articulaire.* — A l'occasion d'une polyarthrite rhumatismale aiguë, dont les deux articulations du pied furent ainsi atteintes, Brenner souffrit de douleurs violentes, rayonnant dans le pied, paroxystiques, qui résistèrent à tous les remèdes et rendirent absolument impossible le sommeil durant trois semaines. Une seule application *de courants faradiques modérément forts,* dirigés à travers les articulations des pieds à l'aide de larges électrodes humides, fit disparaître aussitôt et d'une manière durable ces terribles douleurs.

Consulter en outre les observations 25, 26, 29 et 31 (névralgies dans le tabès) ; les observations 44, 46 et 48 (névralgies du trijumeau et de l'occipi-

tal.) les observations 36, 42, 43 et 47 (névralgies de l'extrémité supérieure) et l'observation 45 (sciatique).

Il résulte avec certitude de ces observations que beaucoup de névralgies sont guéries, d'une façon extraordinairement rapide, par le courant électrique, et que ce résultat peut être atteint à l'aide de méthodes très diverses ; mais il ne ressort en aucune façon de tout cela la supériorité de telle méthode sur telle autre et on ne peut tirer aucune opinion des données fournies par ceux qui ont mis en pratique, plus ou moins exclusivement, telle ou telle méthode. Dans certains cas, il semble cependant que lorsqu'une méthode a échoué, une autre a pu présenter de l'efficacité : mais le fait n'est nullement fréquent et j'ai aussi à ce sujet très souvent constaté que ces formes de maladie qui cèdent principalement au traitement électrique, sont heureusement influencées par chaque sorte de courant et par tout procédé d'application, même absurde.

Dans l'institution d'un *traitement électrothérapeutique* des névralgies, vous devez, dans bien des cas, considérer comme votre premier devoir, de vous occuper de la *suppression de l'affection causale.* C'est à peine si j'ai encore, à cet égard, quelque chose à ajouter à mes indications des leçons précédentes (16-21es leçons). En première ligne, il faut s'occuper du traitement électrique de ces maladies du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs périphériques, qui font naître la névralgie ou les douleurs névralgiformes ; ce traitement s'opère suivant les principes et les méthodes ci-dessus indiquées, et c'est aussi celui qui, dans les névralgies dites symptomatiques (tabes, méningite, névrite, etc.), doit être tout d'abord employé ; dans la règle, il s'agira là d'une application convenable du courant galvanique, plus rarement d'une utilisation du courant faradique pour des actions réflexes à partir de la peau.

Mais comme un assez grand nombre de névralgies se développent aussi sur le terrain des névroses générales (hystérie, neurasthénie, irritation spinale, diabète, etc.) ou sur celui des anomalies constitutionnelles générales (anémie, chlorose, cachexies de tout genre), un traitement électrique, tout à fait en dehors du traitement curatif ordinaire, dont nous n'avons pas à nous occuper ici, peut à l'occasion être utile contre ces affections et ici peuvent trouver leur application, la « faradisation universelle » celle de Beard et Rockwell, qui est précisément très recommandée contre ce genre de névralgies, de même que la *galvanisation générale* ou *centrale*. Je reviendrai d'ailleurs là dessus dans les leçons ultérieures.

Mais la chose principale qui est de nature à rendre service, en toute circonstance, dans les névralgies idiopathiques et symptomatiques et qui peut même être tentée dans les maladies fondamentales basilaires

tout à fait incurables, et bien des fois s'employer avec profit comme palliatif, c'est la *suppression de l'état pathologique dans le nerf sensible lui-même*, la suppression de la *modification névralgique*, c'est-à-dire l'introduction de l'action calmante, antinévralgique du courant électrique. Cet effet peut être obtenu par voie *directe* ou *indirecte*.

La première, la voie directe, vient naturellement tout d'abord ; nous la rencontrons aussi en général la première, et nous pouvons, pour cela, nous servir aussi bien du courant galvanique que du faradique. Le but est toujours ici d'affaiblir l'excitabilité et d'agir, en la modifiant, sur les conditions de nutrition des nerfs sensibles et, dans un certain sens, d'une façon catalytique. Il faut essayer ici, avant toute chose, l'action *active stable du courant galvanique* et vous aurez à appliquer tout d'abord l'*action stable de l'*An, sur la partie malade, vu son action électrotonisante, notoirement calmante ; la Ka doit être appliquée sur le foyer propre de la maladie, en tout cas sur le tronc nerveux douloureux dans sa plus grande étendue possible, éventuellement, sur les places douloureuses et points de pression ; une application modérément forte, mais s'élevant peu à peu en intensité et quelque peu prolongée, est celle qu'il faut adopter ; ici, toute excitation trop forte, particulièrement toute interruption de courant, doivent être soigneusement évitées et, dans beaucoup de cas, il paraît précisément indispensable et décisif pour le résultat, *de faire sortir le courant par traînées* à la fin de la durée de l'An, afin d'éluder l'excitation d'ouverture et la modification positive d'excitabilité qui lui succède ; cet effet se produit très facilement par une diminution graduelle du nombre des éléments ou au moyen d'un rhéostat convenable. L'application de la Ka peut être ici tout à fait indifférente et en tout cas, il faut la choisir de manière à ce que l'An, conformément aux lois de distribution de courant, ait une action aussi intense que possible et polylatérale ; la Ka peut éventuellement aussi être simultanément appliquée sur des points douloureux déterminés. — Ce procédé ne conduit pas toujours au but désiré et alors une tentative avec l'*action stable* de la Ka n'est nullement défendue ; il est certes possible que les actions catalytiques de ce pôle aient une plus heureuse influence sur la *transformation névralgique* et par suite agissent dans le sens de la guérison ; en tout cas, une expérience multipliée nous apprend que l'action de la Ka sur les points douloureux (même alors que l'An n'est pas directement placée sur le tronc nerveux) peut avoir une action favorable contre les névralgies ; moi-même j'ai souvent vu les douleurs lancinantes du tabes s'évanouir d'une façon merveilleuse, surtout quand elles étaient liées à une hyperesthésie circonscrite de la peau, par le fait d'une application de la Ka sur ces places de la peau (l'An étant sur la colonne vertébrale).

Comme il s'agit fréquemment d'agir sur de grandes étendues de nerfs, par exemple sur les nerfs des extrémités, on peut aussi appliquer les deux pôles sur les nerfs et laisser ainsi traverser les nerfs par le courant, suivant une direction ascendante ou descendante ; d'ordinaire, à cet effet, on préfère la *direction descendante* du courant, à laquelle on attribue une action *calmante* plus grande ; nous ne savons guère si c'est avec raison, toujours est-il que cette action tient vraisemblablement à ce que l'An se trouve sur le segment central des nerfs ; l'action *stable* est aussi ici la chose essentielle, en y ajoutant le fait d'éviter les actions excitatrices inutiles. L'An devra être appliquée le plus au centre possible sur le tronc nerveux ou la colonne vertébrale, la Ka à une place plus périphérique, spécialement sur les points douloureux isolés ; sur les nerfs très longs, on peut aussi faire plus d'applications semblables allant successivement du centre à la périphérie, avec une distance d'électrodes d'environ 20-25 centimètres (ainsi particulièrement dans le sciatique). — S'il s'agit de névralgies des nerfs mixtes, accompagnées de raideur, faiblesse et de mouvements douloureux, il peut alors être utile, à l'exemple de Remak, de produire, à la fin de la séance, des secousses musculaires par le moyen de quelques fermetures de courant ; ce procédé fait en général disparaître ces manifestations collatérales.

Une méthode efficace, dans le même sens, est finalement encore l'*application continue de courants galvaniques faibles* (voir p. 255), qui est recommandée de divers côtés. Je n'ai point d'informations particulières et nombreuses à ce sujet, mais je crois pouvoir à l'occasion recommander ce procédé, surtout pour des personnes très excitables, pour des névralgies plus fugitives ou réapparaissant souvent, soit en particulier pour l'irritation spinale et l'hystérie. Quant au choix des points d'application, il ne faut pas oublier ici que, dans les éléments galvaniques simples, la plaque de zinc est le pôle positif.

Mais le passage d'un *assez fort courant faradique*, *au travers des nerfs malades* (au moyen d'électrodes humides) peut servir au même but ; il est difficile de dire comment l'effet se produit, mais le fait de son efficacité est indubitable. Vous commencez tout d'abord de préférence avec des courants assez forts qui sont dirigés, durant 3-10 minutes, avec une force égale, à travers les nerfs ; cela amène tout d'abord un grand soulagement, et en recommençant plus fréquemment, cela amène même la guérison. Si le résultat ne se produit pas, il faut employer un courant plus fort, éventuellement sous la forme de courants dits grossissants.

On peut également, dans les névralgies, obtenir un succès d'une manière différente, par la *voie indirecte*. Tout d'abord par l'établissement d'une *vive contre-excitation* à l'aide du *pinceau faradique*. Cette mé-

thode, surtout développée par Duchenne et Mor Meyer, est souvent appliquée avec un brillant succès, quoi qu'elle ne soit pas très agréable pour le patient, parce qu'il est très douloureux d'exciter la peau d'une façon très énergique au moyen du pinceau électrique (faradique ou galvanique). Suivant Duchenne, la flagellation de la peau est pratiquée de la manière ordinaire dans le voisinage de la place douloureuse, ou quand celle-ci n'est pas suffisamment sensible, à un autre endroit ; Mor Meyer prétend n'avoir ainsi obtenu de succès que quand, à côté de la névralgie, existait simultanément une anesthésie de la peau ; d'après lui, l'action de ce qu'on appelle le *moxa électrique* (fixation du pinceau électrique sur une place déterminée de la peau, ou, d'une manière encore plus énergique, passage d'étincelles provenant du pinceau maintenu à une distance de 1 millimètre de la peau) sur les points douloureux principaux du nerf ou de son point d'émergence de l'organe central, est encore plus efficace ; cette application dure de quelques secondes à une minute. Si elle n'amène pas sans retard (après 2-5 séances) un résultat, on peut essayer d'appliquer cette violente contre-réaction à des places symétriques du côté sain, ou dans le domaine des nerfs cutanés voisins ou à des places de la peau même tout à fait éloignées (hélice, ailes du nez, mamelon de la poitrine, cou, etc.). Mais pour cet effet, une excitation très forte et très douloureuse est toujours nécessaire.

Qu'il y ait également lieu d'utiliser le pinceau galvanique (Ka), peut-être encore plus douloureux, c'est ce que nous apprend un cas communiqué par Wiesner. Un collègue plus âgé que moi et que je connais, guérit une très sérieuse névralgie supraorbitale, vieille de plusieurs années, par l'application du pinceau galvanique sur le front, mais il sut, ici du moins, adoucir quelque peu le désagrément de cette application, à l'aide d'un papier brouillard humide interposé. Seeger a employé un procédé tout semblable dans une sciatique ; il promène à volonté le pinceau négatif sur les grandes places de la peau, au-dessus des nerfs malades, jusqu'à ce que de la rougeur et des phlyctènes s'ensuivent, (on utilise ensuite ces dernières places rendues par là conductrices pour y appliquer du papier brouillard humecté et introduire le courant par ce dernier au moyen des électrodes ordinaires.

On doit considérer le *traitement galvanique des point douloureux* de la colonne vertébrale, etc., comme un traitement indirect des névralgies. Mor Meyer, Seeger, Brenner y ont porté leur attention et l'ont trouvé tout à fait utile dans maintes graves névralgies (névralgies brachiales et intercostales, sciatique, etc.). La méthode consiste dans l'action stable de l'An d'un courant d'une force modérée.

En ce qui regarde l'intensité et la durée de toutes ces méthodes de traitement, les principes généraux et naturellement encore plus les

particularités des cas spéciaux, serviront de mesure. En toutes circonstances, il convient de commencer avec de faibles courants et par de courtes séances, d'éviter toute action excitante inutile, les brusques fermetures et ouvertures de courant et autres choses analogues, de ne pas oublier de faire sortir le courant en glissant et de n'augmenter que peu à peu l'intensité et la durée de l'action. Plus de 3-5 minutes d'action galvanique et 5-10 minutes de faradique sont à peine nécessaires ; plusieurs séances quotidiennes sont quelquefois utiles.

En ce qui concerne le *plan général de traitement*, il y a lieu de recommander tout d'abord de commencer par des procédés plus doux, surtout quand il s'agit de personnes encore inconnues et peut-être très excitables. Ainsi tout d'abord, à côté du traitement causal, s'il y a lieu, application stable de l'An ou de courants galvaniques faibles, descendants, éventuellement de courants faradiques faibles qui, surtout pour des personnes particulièrement sensibles, peuvent fort bien être introduits au moyen de la *main électrique*. Mais quand ces moyens sont infructueux, alors on emploie des courants plus forts, le pinceau faradique ou le moxa.

Les résultats de ces divers modes de traitement sont souvent très brillants et en général on peut dire que les névralgies de la nature la plus diverse et de n'importe quelle région font partie des états les plus favorables pour l'électrothérapie. Souvent, et presque dans tous les cas, un succès momentané est obtenu ; pendant la sortie du courant, les malades ressentent un soulagement et, après la fin de l'application la douleur est sinon complètement évanouie, du moins réellement adoucie. Pourtant tel n'est pas toujours le cas. En effet, il y a des formes dans lesquelles on n'obtient pas même un soulagement momentané, où les douleurs font rage avec une invariable violence, même après que le courant électrique a été augmenté. Il est rare qu'une telle exagération des douleurs soit ultérieurement suivie d'un soulagement durable (Obs. 93). On ne devra donc pas, en de tels cas, poursuivre longtemps le traitement.

Dans les cas favorables, cette amélioration momentanée peut se maintenir durablement, et la maladie être guérie par une ou deux applications ; après un temps plus ou moins long la douleur reparaît, bien qu'avec moins de force ; chaque séance nouvelle ramène toujours un soulagement, jusqu'à ce qu'enfin, au bout de peu ou de beaucoup de temps, tantôt après un petit, tantôt après un grand nombre de séances, la guérison soit obtenue. Vous ne pouvez pas, en de tels cas, regretter la peine que vous donne un traitement longtemps prolongé, ou que l'on doit reprendre à plusieurs reprises. Mais, dans les cas défavorables, l'amélioration momentanée disparaît de nouveau, aucun progrès n'est réalisé et la névralgie reste incurable ; ordinairement les

causes en sont dans la nature et l'incurabilité de la maladie principale elle-même : mais nous ne sommes pas toujours en état de reconnaître rigoureusement cette affection et des névralgies, qui, en apparence, semblent idiopathiques et favorables, peuvent opposer au traitement électrique une résistance tout à fait inattendue.

Il n'est pas facile de prédire si une névralgie est curable par l'électricité ou si elle sera sûrement guérie. A cet égard, nous sommes d'abord souvent trop peu sûrs de notre diagnostic ; mais l'expérience nous enseigne que les probabilités sont relativement favorables en faveur des névralgies purement idiopathiques, des formes rhumatismales ou névritiques, dans les cas provenant d'anémie, de neurasthénie et d'hystérie ; peut-être aussi dans maintes névralgies provenant de fièvre intermittente ; elles sont défavorables en revanche et laissent tout au plus entrevoir des résultats palliatifs, et ces derniers encore très douteux et inconstants, dans la plupart des névralgies symptomatiques, qui accompagnent les affections cérébrales et de la moelle épinière, les graves lésions nerveuses périphériques, l'hystérie très invétérée, la neurasthénie et ensuite surtout les graves névralgies faciales que l'on désigne du nom de tic douloureux invétéré ; pour ces dernières, vous pouvez bien tenter un essai de traitement électrique, mais vous ne devez ni vous, ni le malade, en concevoir de trop grandes espérances.

VINGT-SEPTIÈME LEÇON

Sommaire : *Formes diverses de névralgies.* 1. *Névralgie du trijumeau.* Remarques pratiques sur les diverses méthode de traitement. — 2. *Névralgie cervico-occipitale.* — 3. *Mal de tête et migraine.* Méthodes de traitement. — 4. *Névralgies cervico-brachiales.* — 5. *Névralgies intercostales.* — 6. *Névralgies du plexus lombaire.* — 7. *Sciatique.* Méthodes diverses de traitement galvanique et faradique. — Névralgies des organes urinaires et sexuels. — Coccygodynie. — 8. *Névralgies des articulations.* — Névralgies viscérales ; névralgies de la gorge et du larynx. — Angine de poitrine. — Gastralgie. — Entéralgie ; colique de plomb. — Névralgies dans la zone des nerfs du bassin.

Après les indications que je vous ai données précédemment sur l'électrothérapie des névralgies en général, je puis m'occuper brièvement de la description de leurs formes isolées et me borner à un petit nombre d'observations d'une importance pratico-technique et spéciale.

1° *La névralgie du trijumeau* et de ses branches oppose au traitement électrique de très notables difficultés, à cause de la situation profonde du nerf et de ses rameaux, fréquemment aussi à cause de la gravité et l'incurabilité de l'affection (maladies de la base du crâne,

anévrismes de la carotide). Une simple observation nous montre à première vue qu'il n'est d'aucune façon facile d'atteindre à l'aide du courant galvanique le tronc du nerf situé dans la profondeur de la fosse moyenne de la cavité cranienne, le ganglion de Gasser et les trois rameaux principaux et la même réflexion s'impose pour une partie du trajet de ses branches profondément enfoncées et placées à la base de la cavité orbitaire et dans la fosse ptérygoïde. Il n'est pas facile ici de développer une action polaire énergique et à plus forte raison on devra renoncer à établir dans le nerf une direction de courant déterminée et efficace. Pour obtenir des actions polaires, ce qu'il y aura de plus conforme au but sera toujours d'imprimer au courant une direction oblique ou transversale à partir du milieu de la région temporale immédiatement au-dessus de l'os malaire jusqu'à l'autre côté ou derrière l'oreille vers le côté opposé de la nuque ; or pour produire une direction de courant déterminée dans les troncs principaux, le trajet du courant, de la nuque aux divers points d'émergence de ces nerfs, est réellement à peine suffisant. On doit sous ce rapport se comporter du mieux que l'on peut et je crois qu'il est préférable, d'amener la partie du nerf que l'on suppose malade dans la sphère d'action des traînées de courant les plus denses, par conséquent directement entre les deux électrodes ou le plus près possible de l'une d'entre elles. Quelques branches périphériques du trijumeau, particulièrement le sus-orbitaire, l'auriculo-temporal et aussi le maxillaire inférieur, sont beaucoup plus favorablement placées ; elles peuvent être facilement et sûrement atteintes aussi bien par les actions polaires que baignées par un courant descendant ; la chose est toutefois moins facile pour le sous-orbitaire dont la branche terminale la plus extrême peut seule être énergiquement touchée ; et justement ce nerf est le siège de prédilection de la névralgie *épileptiforme* qui est le véritable tic douloureux.

Tout d'abord le mieux sera de commencer le traitement de ces névralgies par l'action stable de l'An sur les branches isolées et les points d'émergence, éventuellement dans le voisinage du tronc nerveux. La Ka peut être alors placée au sternum, sur la main du côté opposé, éventuellement aussi à la nuque, en arrière ou latéralement ; forces de courant, d'abord modérées, ensuite plus élevées ; supposez-vous que le siège de l'affection soit à la base du crâne, vous devrez monter à des forces de courant assez élevées ; à l'aide de cette méthode, O. Berger a obtenu de très bons résultats ; elle suffit à la plupart des cas légers. — Si elle ne suffit pas, vous pouvez essayer, tandis que l'An est fixée à la nuque de traiter à l'aide de la Ka stable, chaque point d'émergence (le courant prétendu descendant de maints auteurs !) ou d'envoyer un courant descendant au travers des rameaux périphériques isolés, ce qui est pos-

sible d'après quelques auteurs ci-dessus nommés ; ou bien vous pratiquez cette même application à l'aide de courants faradiques faibles, qui augmentent peu à peu ; à cet effet Bruzélius recommande des séances de très longue durée (10-30 minutes). Finalement reste encore à essayer avec le pinceau faradique ou le moxa faradique (éventuellement aussi avec le pinceau galvanique). Ces points d'émergence sont d'ailleurs, au visage, à peine accessibles; pourtant je l'ai essayé à plusieurs reprises. Il est par suite plus convenable d'entreprendre la faradisation de la nuque par le pinceau. M. Meyer prend, à cet effet, deux pinceaux, dont l'un est fixé à la nuque tandis que l'autre, placé dans le voisinage et le plus près possible du premier, est maintenu à un éloignement de la peau d'environ 1 millimètre; afin de permettre aux étincelles de jaillir, on peut aussi dans le même but, promener le pinceau faradique sur l'hélix.

Mais il ne sera pas rare que vous rencontriez des cas, dans lesquels toutes ces méthodes de traitement manquent leur effet ; particulièrement les tics peuvent, sous ce rapport, désespérer le praticien ; là un succès durable est très rare et je reconnais franchement que pour ces névralgies graves, vieilles de plusieurs années, quelque méthodiquement et longuement que je les aie traitées, je ne puis me vanter d'un seul succès brillant et durable ; ce que j'ai obtenu de mieux, a été une rémission temporaire des accès ou un soulagement d'une durée plus ou moins grande ; d'ailleurs il peut aussi se produire des améliorations dans quelques cas. Pour cela, je laisse à votre perspicacité, après que vous aurez essayé les méthodes indiquées, le soin de tenter encore quelque chose de nouveau, de découvrir de nouveaux points d'appui pour la méthode électrothérapeutique ; je rappellerai seulement à ce sujet que, dans l'espèce, un traitement dirigé le long et à travers ledit cerveau, le traitement du sympathique, la galvanisation centrale, aussi la faradisation générale, le traitement des points de pression douloureux, de même que l'application de courants faibles continus sont des moyens à votre disposition. — Je ferai encore observer que, dans bien des cas, *deux séances et plus, en un seul jour*, m'ont semblé utiles.

2° Le traitement électrique de *la névralgie cervico-occipitale* ne présente pas la moindre difficulté, parce qu'il s'agit ici de troncs nerveux situés à la surface, et assez longs, qui, jusqu'à leur entrée dans l'organe central, sont faciles à atteindre et dont les points les plus fréquemment affectés sont habituellement aussi faciles à traiter. Les méthodes sont par suite très simples à fixer : en première ligne, An stable sur les points d'émergence, par conséquent les vertèbres cervicales les plus hautes, Ka sur le sternum , ou courant descendant stable tandis que l'on place la Ka sur le vertex bien humecté ; de la même façon, emploi

du courant faradique, à l'aide d'électrodes humides, enfin le badigeonnage faradique ou moxa en haut à la nuque. — Les succès sont pour la plupart très remarquables ; pourtant il y a aussi ici des cas qui résistent au traitement. — La *névralgie phrénique*, rare, sera traitée absolument d'après les mêmes principes.

3° Je dois consacrer une courte notice au traitement électrique *du mal de tête* et de *la migraine*, parce qu'on pourra souvent grâce à lui, être très utile aux malades.

Je ne veux naturellement parler ici que de ce qu'on appelle le mal de tête *nerveux*, tel qu'il apparaît, en diverses circonstances, avec ou sans lésions grossières au crâne ou dans le crâne, le plus souvent dans les névrosthénies, hystéries, anémies, comme douleur de tête rhumatismale, d'intoxication, etc ; d'autres formes de mal de tête (dans la fièvre, la syphilis, les inflammations, les tumeurs craniennes, le rhume de cerveau, la méningite, etc.), ne pourront guère être jamais l'objet de tentatives électrothérapeutiques.

A mon avis, dans des cas semblables, la connaissance de la cause de la douleur nerveuse sera un guide pour le traitement et fréquemment une autre indication, que celle du traitement électrique, donnera de bons résultats ; ce n'est que dans la névrosthénie, l'hystérie, etc., que l'on peu maintes fois remplir l'indication causale par la *faradisation générale* ou d'autres procédés électriques. Mais à côté de cela, et toutefois dans tous les cas où il n'existe pas d'indication causale à trouver et à remplir, vous pouvez tenter le *traitement direct de la céphalalgie*. Cela peut se faire d'après diverses méthodes auxquelles manque encore une base positive. — Dans la *douleur plus diffuse* (douleur de tête), le mieux sera de commencer en faisant passer des courants faibles galvaniques à travers le crâne, dans le sens de sa longueur ; si des troubles vaso-moteurs existent d'une façon notable, vous pouvez d'après les indications de Löwenfeld, et il faut dire d'après les circonstances, placer sur le front l'An ou la Ka ; dans un cas semblable, on pourra appliquer la galvanisation du sympathique ou celle de la moelle épinière. — L'influence stable de l'An (grande électrode à tête) sur le crâne, Ka au sternum, à la cuisse ou à la main, — avec un courant modérément fort, grossissant, diminuant à volonté, opère souvent bien. — J'ai parfois obtenu un très bon résultat en faisant passer un courant faradique faible du front à la nuque, de préférence avec *la main électrique*, pendant 2-3 minutes ; le badigeonnage faradique de la peau de la nuque, de la poitrine, du dos et des extrémités supérieures (suivant Rumpf, voir p. 241) peut aussi être utile dans bien des cas, surtout quand des troubles vaso-moteurs sont en jeu. — S'il existe des douleurs de tête plus *locales*, quelques points douloureux, etc.,

alors le traitement par l'An stable des points en question, ou leur faradisation avec des électrodes humectées, se montrent utiles. Les résultats de tous ces modes de procéder sont innombrables; de même que d'autres moyens, l'électricité, dans ces formes de maladie excessivement obscures et difficiles à combattre, donne des résultats tantôt très brillants, tantôt absolument négatifs.

Cette forme de céphalalgie nerveuse qui se présente avec des accès revenant périodiquement, des accès typiques d'une douleur très vive, le plus souvent hémilatérale, jointe à un malaise, des vomissements, une prostration générale, des troubles vaso-moteurs de tout genre, etc. et qu'on désigne sous les noms d'*hémicranie* ou de *migraine* et de laquelle souffrent un nombre incalculable d'hommes *nerveux*, a naturellement sans cesse nécessité des tentatives électrothérapeutiques. Je dois dire que ces essais sont en général suivis d'un honteux insuccès ; les résultats prétendus brillants, que des auteurs en très petit nombre (par exemple Frommhold), affirment avoir obtenus du traitement électrique de la migraine, n'ont pas été confirmés par d'autres, et par là déjà la migraine se distingue très essentiellement des autres névralgies, à propos desquelles l'électrothérapie célèbre ses plus beaux triomphes.

La migraine est dans le plus grand nombre des cas, l'expression d'une disposition nerveuse congénitale ou acquise et ne repose que dans de rares circonstances, sur des influences fâcheuses, occasionnelles. Ce qui, chez les individus nerveux provoque la migraine même après une action légère, ou bien augmente la violence et le nombre des accès, peut aussi, chez ceux qui ont moins de prédispositions, amener la prolongation de cet état douloureux ; toutefois elle ne se manifeste le plus souvent que par des accès isolés et bénins. Ce sont aussi ces dernières formes qui offrent de beaucoup, au traitement électrique, les chances les plus favorables et j'ai bien des fois guéri très vite des cas semblables. En revanche la migraine pure, régulière, telle qu'elle apparaît chez tant de femmes affectées de névropathies, chez les hommes névrosthéniques, surtout chez ceux qui travaillent du cerveau, et qui persiste le plus souvent jusqu'à l'âge le plus avancé, est une affection très difficile à combattre, et que l'on ne peut soulager que très rarement par le traitement électrique le plus méticuleux ; il n'est presque jamais question *d'une guérison réelle* et même un notable soulagement n'est que rarement possible. Mon expérience personnelle concorde tout à fait sous ce point de vue avec celle acquise par O. Berger, bien que je ne puisse m'associer absolument à l'opinion manifestée par cet auteur, au sujet de l'inutilité absolue de tout traitement électrique, quel qu'il soit, de la migraine.

L'essence propre de la migraine nous est encore complètement inconnue, et c'est de là que résulte aussi en partie, la difficulté de son trai-

tement ; nous ne savons ni où, ni dans quelle portion du crâne et de son contenu, la douleur a son siège, ni quelle peut être exactement sa pathogénie. Je considère comme malheureuse l'idée de rattacher la douleur à des troubles vaso-moteurs, une crampe ou une paralysie des vaisseaux sanguins, et surtout de trouver la nature de la migraine dans une affection du sympathique ; en effet dans la plupart des cas, que j'ai eu l'occasion d'observer, les manifestations angiopastiques et angioparalytiques, dont on a tant parlé, manquaient complètement pendant les accès et je ne puis considérer ces manifestations, là où elles existent, que comme des suites ou des manifestations partielles de l'accès complet, dont la nature particulière me semble encore absolument obscure.

Le traitement électrique doit donc se borner le plus souvent dans la migraine à un procédé empirique et ce n'est que là, où des troubles vaso-moteurs définis, des manifestations d'excitation ou de paralysie du sympathique cervical, existeront, que l'on aura des indications plus claires pour le choix des méthodes.

Ce que l'électrothérapie peut faire pour la suppression de l'affection fondamentale, de la névropathie constitutionnelle, de la névrosthénie, de l'hystérie, de l'anémie (par la faradisation générale, la galvanisation centrale, le bain électrique, etc.), doit être naturellement tenté en première ligne. — Alors vous avez à examiner si, pendant les accès, des troubles vaso-moteurs marqués existent ou non ; si c'est le cas, on doit suivant leur nature spasmodique ou paralytique, instituer la méthode de traitement du sympathique fondée par Holst, sur les principes polaires, aussi, dans la forme *angiospastique* de la migraine (face pâle froide, artères rétrécies, pupille et fente palpébrale élargies, augmentation de la douleur par la compression de la carotide) action stable longtemps continuée de l'An sur le sympathique du cou (Ka dans la main ou à la nuque), durant 2-3 minutes, avec entrées et sorties de traînées de courant, dans *la forme angioparalytique* en revanche (face rouge et chaude, pulsations des artères dilatées hypérémie de la rétine, pupille et fentes palpébrales contractées, rémission de la douleur pendant la compression de la carotide) la Ka sera appliquée sur le sympathique du cou, un courant modérément fort de 1-2 min. et ouvert ou fermé à diverses reprises, éventuellement quelques commutations seront effectuées; il faut éviter ici une forte excitation, parce qu'il en résulte d'ailleurs une dilatation encore plus grande des vaisseaux.

Si on ne peut supposer aucun trouble vaso-moteur, on peut toujours essayer d'abord la première, ensuite la seconde de ces méthodes de Holst ; or ultérieurement j'ai également trouvé utile de conduire le courant galvanique transversalement et longitudinalement à travers la

tête, joint à la galvanisation ordinaire du sympathique. — M. Meyer a guéri un cas par le traitement de points de pression douloureux aux vertèbres cervicales.

Enfin vous pouvez aussi essayer le *courant faradique*, soit sous la forme d'une faradisation faible, de longue durée, de la tête, de préférence avec la main électrique, ou encore sous celle extraordinairement préconisée par Frommhold *« de courant faradique grossissant. »* A l'aide de grandes électrodes éponges en forme de plaques, le courant faradique qui, en cas de nécessité, doit être affaibli au moyen d'un tuyau d'eau, est conduit de la nuque (An) au front, ou bien aussi vers la partie ordinairement sujette à la douleur de la migraine, aux tempes ou ailleurs ; vous commencez par une action de courants très douce, mais que vous augmentez ensuite lentement et progressivement, jusqu'à ce qu'il se produise une sensation intense dans la tête ; 3-5 minutes, chaque jour.

Toutes ces méthodes de traitement doivent être continuées très longtemps, le plus souvent des mois, des années même (avec interruptions), pour avoir un succès durable ; l'amélioration ne peut être considérée comme une guérison que quand en présence des causes habituellement connues du malade, surtout les menstrues, chez les femmes, nuls accès ne se produisent ou du moins que ces accès sont très diminués en nombre et en intensité.

Le *traitement électrique de l'accès lui-même* est d'ordinaire absolument infructueux ; c'est à peine si l'on obtient un allègement momentané; pourtant Holst annonce quelques résultats favorables obtenus par sa méthode, lors d'accès à manifestations vaso-motrices prononcées et qu'il parvint à couper; Frommhold prétend également avoir souvent obtenu, à l'aide de sa méthode, un soulagement momentané, qui durait pendant des heures ; pour ma part, je n'ai presque jamais été aussi heureux ; il y a fort peu de temps seulement, dans un cas de migraine très sérieuse (anormale) j'ai obtenu, à l'aide du courant galvanique et à ma grande surprise, un effet merveilleux sur l'accès douloureux. En tout cas, ce sont là des exceptions et l'électricité n'est point un sûr palliatif des accès de migraine.

4° Les *névralgies cervico-brachiales*, dans leurs formes diverses, arrivent assez fréquemment sous les yeux de l'électrothérapeute et ne présentent aucune difficulté en ce qui concerne le choix de méthodes de traitement appropriées. Les résultats d'ailleurs sont habituellement très satisfaisants dans la plupart des névralgies brachiales rhumatismales, neuritiques et analogues ; pourtant on se heurte ici maintes

fois contre une ténacité inattendue ; mais ici comme partout les névralgies symptomatiques graves sont naturellement très défavorables.

Le choix des méthodes de traitement s'effectue absolument suivant nos principes généraux. Tout d'abord, quand c'est possible, traitement causal ; ensuite, à votre idée, courant *faradique*, dirigé le long et au travers des troncs nerveux principalement atteints, ou badigeonnage faradique dans la région nerveuse affectée elle-même ou à la colonne vertébrale, dans le voisinage des points d'émergence des nerfs spinaux en question.

Avec le courant galvanique il faut, avant toutes choses, traiter les points douloureux, s'il en existe, de la colonne vertébrale, du plexus ou des nerfs affectés eux-mêmes, à l'aide de l'An stable (Ka au sternum ou au dos) ; en outre, il importe, dans beaucoup de cas de ce genre, de traiter le plexus brachial dans la cavité sus-claviculaire à l'aide de l'An (entrée et sortie de traînées de courant). Ultérieurement il faut essayer des courants stables descendants, An sur le plexus, Ka sur les troncs nerveux périphériques, surtout sur les points de pression possibles. — Si, par suite de ce traitement une amélioration est obtenue, on peut faire disparaître les manifestations encore peut-être persistantes de raideur et de faiblesse dans les muscles brachiaux, au moyen de quelques fermetures Ka ou un traitement labile. — Dans le cas d'une complicatien paralytique, vous devrez combattre tout d'abord les névralgies et ensuite seulement la paralysie.

5° *Les névralgies intercostales*, parmi lesquelles il s'en présente de très rebelles, sont en général moins favorables.

La plupart des formes rhumatismales, névritiques et traumatiques sont relativement guérissables; par contre on considère comme très rebelles et souvent incurables les névralgies intercostales provenant d'une affection vertébrale (carie, carcinome, tumeurs méningitiques, phtisie pulmonaire, tabès, etc.) et nous voyons souvent persister d'une façon étonnante les formes qui se présentent, chez les vieillards, en même temps que l'herpès zoster.

A côté du traitement causal, la névralgie intercostale peut être traitée de la manière accoutumée par le courant faradique ; le courant galvanique a souvent une action plus favorable, soit que l'An soit successivement appliquée sur les différents points douloureux (Ka indifférente, courant plus puissant !) ou bien soit que l'An repose sur la colonne vertébrale ou tout près ; la Ka, latéralement et antérieurement sur les points douleureux isolés. — On traite exactement de la même façon la *mastodynie* qui n'est qu'une sous-variété de la névralgie intercostale.

6° La névralgie du plexus lombaire, avec ses diverses sous-variétés (névralgie crurale, lombo-abdominale, d'obstruction et cutanée-fémorale) doit être traitée exactement d'après les mêmes principes que la sciatique dont nous allons parler de suite. Dans le cas où elle ne provient pas de maladies graves de la colonne vertébrale ou du psoas, des organes du bassin, etc., elle cède en général promptement au traitement électrique. — Une condition préalable pour instituer le traitement est de constater aussi exactement que possible la zone nerveuse atteinte. En fait de méthode, celle qui se recommande tout d'abord, c'est un courant stable descendant de la colonne vertébrale (An) vers les troncs nerveux atteints, ou bien l'influence stable de l'An sur la colonne vertébrale et ensuite sur les troncs nerveux et leurs points douloureux principaux (Ka sur la surface postérieure de la cuisse ou au genou), ou bien l'emploi du courant faradique de la manière habituelle. Si le nerf saphène est aussi malade, il réclame maintes fois encore un traitement spécial à la jambe. — Quelques fermetures de Ka ou une excitation labile à la fin du traitement ne semblent pas inutiles.

7° *La névralgie sciatique*, la sciatique en général, une des névralgies les plus fréquentes, est, en beaucoup de cas, accessible au traitement électrique et occupe l'électrothérapeute d'une manière multiple, principalement dans les salles de consultations polycliniques fréquentées par les classes travailleuses ; la sciatique appartient aux affections journalières ; pourtant elle ne manque point non plus dans les classes plus élevées. Aux points de vue de l'étiologie, de la localisation dans les différentes voies nerveuses, de l'intensité et de la curabilité de l'affection, les cas isolés diffèrent beaucoup entre eux ; par suite aussi les *résultats* sont très divers ; ils sont assez favorables dans les formes rhumatismales et névritiques de la sciatique, surtout dans les cas récents et légers, ainsi que dans les névralgies produites par des inflammations articulaires et le traumatisme ; ils sont beaucoup plus incertains et souvent absolument négatifs dans les formes symptomatiques provenant d'affections du bassin, des vertèbres ou d'affections spinales ; quand vous obtenez ici aussi, chez quelques malades, du soulagement, ce n'est guère qu'une exception et vous devrez bientôt cesser le traitement électrique comme étant inutile.

Les méthodes de traitement sont les méthodes ordinaires, modifiées par suite de la profondeur et de la grande étendue du nerf, éventuellement aussi, par suite du siège variable de la lésion. — Pour les formes rhumatismales si fréquentes, le *courant galvanique* est en tout cas à essayer en première ligne, et à la vérité, à cause de la grande longueur du nerf, il faut, en première ligne, essayer tout

d'abord le courant descendant stable avec l'An, sur le sacrum ou dans le voisinage du plexus ou aussi du trou sciatique (quand celui-ci est le siège principal de la lésion), tandis que la Ka repose plus loin, en arrière, près du nerf, sur les points douloureux isolés ou les rameaux principaux ; en outre, suivant Remak, il convient d'introduire quelques segments de nerfs de 20-25 centimètres de longueur dans le circuit du courant et d'aller ainsi peu à peu, en descendant, du sacrum jusqu'au pied, près du nerf (ainsi par exemple, tout d'abord, du sacrum jusqu'au trou sciatique ; enfin de celui-ci jusqu'au jarret ; enfin, de celui-ci aux petits os ou à l'articulation du pied) et de laisser agir le courant stable à chaque place, pendant 1-3 minutes ; après qu'une certaine amélioration est obtenue, on effectue encore, vers la fin de la séance, quelques fermetures de courant ou un court traitement labile, par quoi la raideur et la lourdeur dans les muscles, qui ne sont pas rares, sont améliorées de la façon la plus certaine. — La profondeur du nerf et la grande résistance de conductibilité de la peau aux parties qu'il s'agit d'atteindre (à l'exception du voisinage de l'articulation du genou), exigent de forts courants et de grandes électrodes en forme de plaques, surtout quand on a affaire à des personnes très obèses. La durée d'une séance complète est de 4 à 10 minutes. Il est assez souvent nécessaire de poursuivre le traitement direct de la névralgie jusque dans les diverses ramifications du nerf.

J'ai souvent obtenu des résultats non moins satisfaisants à l'aide de la méthode polaire, en faisant agir l'An, d'une manière stable, sur les différentes parties du trajet des nerfs (colonne vertébrale lombaire, plexus, trou sciatique et points douloureux) et en portant la Ka sur la face antérieure du ventre ou de la cuisse ; ici encore de forts courants sont nécessaires et parfois leurs interruptions sont utiles pour augmenter l'effet. Ce que Remak a employé sous le nom de courants circulaires (le pôle positif étant fixé sur le siège de la lésion ou de la douleur, tandis que le pôle négatif est appliqué successivement sur un plus grand nombre de points situés en rond autour du pôle positif) concorde bien avec ce traitement polaire de l'An.

Dans des cas particulièrement rebelles, vous pourrez essayer d'après la proposition de Benedikt, par l'introduction d'une électrode dans le rectum et par l'application de l'autre sur la région du sacrum et des reins, d'intercaler le plexus sciatique aussi directement que possible dans le cercle du courant et de vous approcher ainsi davantage de la lésion. Cinizelli recommande comme efficace l'application prolongée d'éléments galvaniques simples dirigés même contre la sciatique. Ces éléments peuvent être appliqués sur la jambe et les reins et y rester pendant des jours et des semaines.

Le traitement à l'aide *du courant faradique* peut également compter

à son acquit des succès divers, et il s'effectue de la manière ordinaire, soit en faisant passer un très fort courant faradique à travers le trou du nerf et même de ses ramifications, soit en promenant le pinceau faradique sur la peau de la région sciatique et en appliquant les moxas faradiques sur le trou sciatique, le sacrum, la colonne vertébrale lombaire, etc. Seeger aussi a employé avec succès le pinceau faradique.

Des symptômes spéciaux, l'anesthésie, la paralysie ou les secousses et crampes musculaires réclament un traitement particulier d'après les règles connues.

Toutes les autres formes de sciatique sont traitées d'après les mêmes méthodes ; seulement, dans beaucoup de cas, on y ajoute encore le traitement spécial de la cause dans le tabes et dans certaines affections de la moelle épinière et autres.

Les névralgies des organes urinaires et sexuels, névralgies hémorrhoïdales, spermatiques, du pénis, de l'urèthre, ano-vésicales, etc., appartenant au plexus sacré, sont des choses rares, sur lesquelles nous ne possédons pas encore de renseignements électrothérapeutiques suffisants. Naturellement, dans ces formes, on peut aussi employer les courants galvaniques et faradiques, souvent avec un succès visible et il ne vous sera pas difficile de fixer et d'utiliser les méthodes convenables pour chaque cas distinct. On peut en dire autant de ce qu'on appelle la *coccygodynie*, si toutefois cette maladie, par le caractère névralgique qu'elle peut avoir, exige l'emploi de l'électricité. Dans cette maladie, on a pareillement obtenu quelques résultats satisfaisants (Seeligmüller).

8° Les névralgies des articulations, *névroses articulaires*, ne méritent ici qu'une courte mention; quelques-unes d'entre elles doivent évidemment être rangées, en partie du moins, parmi les névralgies proprement dites ; mais la plupart d'entre elles se développent sur la base de l'hystérie (voir plus bas 31e leçon). On les trouve surtout dans les articulations des genoux et des hanches, plus rarement dans celles des mains, des pieds et des épaules. Elles peuvent marcher de front avec tous les syptômes classiques de l'hystérie ; mais souvent elles présentent de grandes difficultés pour ce qui concerce le diagnostic différentiel d'avec les processus inflammatoires, et fongueux des articulations. Toutefois, dans les cas de ce genre, l'essai d'un traitement électrique ne peut jamais nuire ; mais bien au contraire une prompte réussite peut quelquefois faciliter le diagnostic.

Les différentes méthodes d'application antinévralgique de l'électricité peuvent aussi être utiles contre les névroses articulaires. Parallèlement au traitement électrique qui pourra être dirigé contre la douleur

principale, vous commencerez par des courants galvaniques transversaux, d'abord faibles, puis éventuellement plus forts, passant à travers l'articulation malade, ou bien aussi vous procéderez à une action distincte du pôle positif stable sur cette articulation, à l'aide de grandes électrodes-éponges ou de compresses humides, qui l'entoureront en entier et servent de pôle positif (le pôle négatif restant indifférent). On pourrait aussi employer de petites électrodes et les appliquer sur les points les plus douloureux de l'articulation ainsi que sur ceux qui peuvent se trouver sur la colonne vertébrale. Un traitement, par le pôle positif, des troncs nerveux, appartenant à l'articulation peut aussi être utile. Si, de la sorte, vous n'arrivez pas au but, vous pourrez faire passer de vigoureux courants faradiques à travers l'articulation ou faire agir énergiquement le pinceau faradique sur la peau, au-dessus de l'article, ou sur les points douloureux ou sur la région correspondante de la colonne vertébrale. Les expériences d'O. Berger et de Mor Meyer, que je puis confirmer en partie, nous apprennent qu'avec toutes ces méthodes on peut obtenir occasionnellement des succès, quelquefois même éclatants et des plus flatteurs. Mais souvent aussi vous traiterez des faits de ce genre assez longtemps et cependant sans pouvoir obtenir de résultat satisfaisant.

106° *Observation de Berger. Névralgie articulaire.* Paysanne de 38 ans. Après une contusion de *l'articulation du genou*, elle éprouva, dans cette région, *des douleurs* de plus en plus violentes. Rester couchée au lit, appliquer des vésicatoires, entourer d'ouate la partie malade, etc., tout cela fit empirer le mal, qui se compliqua de *secousses musculaires et de fourmillement*. État au bout de 4 semaines : claudication, douleur au genou, pas d'anomalies extérieures à l'articulation. Contractions douloureuses des muscles fléchisseurs. Le nerf tibial, douloureux à la pression. Forte hyperalgésie cutanée à l'articulation du genou et dans le tiers inférieur de la cuisse. Traitement : *faradisation,* pôle positif au jarret ; pinceau faradique promené sur la peau au-dessus du genou et du pourtour. Courant intense durant 4 minutes moxas faradiques sur un point sensible à la pression, près de la rotule. *Immédiatement après, la patiente peut marcher pendant près d'une demi-heure, sans souffrir.* Le lendemain encore une séance, bien que les symptômes morbides eussent disparu. La guérison se maintint.

107° *Observation de Berger. Névralgie articulaire.* Dame âgée de 45 ans, anémique et nerveuse. Elle fut, en décembre 1872, contusionnée au genou droit. Ce ne fut qu'après un grand nombre de semaines qu'elle ressentit de vives douleurs à l'articulation, douleurs rayonnant de haut en bas et *vice versa* et résistant à tout traitement. Finalement l'autre genou fut pareillement affecté. 8 semaines furent passées au lit ; on pansa la malade, le tout sans succès. En juillet 1873, anesthésie et analgésie cutanées à l'articulation droite. Au même endroit, fourmillements fréquents à la tête du péroné des deux côtés, de même au jarret droit, points de pression douloureux. La malade

a besoin de soutiens pour faire quelques pas et sa *marche est accompagnée* des douleurs les plus vives. Traitement : *galvanisation stable* à travers les deux articulations du genou, courant d'une force *modérée*, opération durant 8 minutes. *Immédiatement après la séance, mieux sensible.* Après 7 séances, la patience fut délivrée de son mal, dont elle avait souffert pendant plusieurs mois. La guérison s'est maintenue.

9° Ce qu'on appelle *névralgies viscérales* offre, dans son essence et dans la manière de se comporter tant d'obscurité et d'incertitude qu'il est difficile d'y porter remède à l'aide de propositions thérapeutiques logiquement formulées. L'apparition de ces névralgies se combine si souvent avec la présence simultanée de graves altérations anatomiques des organes en question (cardialgies, anévrysmes, athéroses, tumeurs de l'estomac, carcinomes, etc.).; en d'autres termes, il est si souvent difficile de les discerner les unes d'avec les autres qu'une certaine indécision du thérapeute ne s'explique que trop bien, et généralement on se borne à des palliatifs ; aussi l'électricité n'a-t-elle été utilisée jusqu'à ce jour que comme une tentative timide et il n'est pas encore question d'une méthode satisfaisante à cet égard. Cela provient en partie de ce que nous ne savons pas du tout dans quelle région nerveuse ces névralgies ont leur siège : est-ce dans le sympathique, dans les nerfs cérébraux ou spinaux, sont-elles d'origine centrale, etc. ?

Mais si vous avez tiré au net le diagnostic d'une névralgie de cette espèce, vous pourrez toujours employer l'électricité qui constitue notre meilleur remède contre les névralgies en général; en cela, vous devez vous conformer docilement aux principes généraux, tandis que les méthodes d'application peuvent subir maintes petites modifications, qui varient suivant la position de la région malade et suivant vos théories sur le véritable siège de la maladie.

Les névralgies de la gorge et du larynx sont rares, d'après la description récente que Jurasz en a faite; bien plus fréquentes sont les hyperesthésies et les paresthésies de ces organes, qui seront sans doute soumises avec succès à l'électrothérapie. Quand vous vous serez convaincus de l'absence de toutes altérations grossières de la gorge et du larynx et si, par hasard, vous avez employé infructueusement tous les remèdes locaux usuels, vous serez assurément autorisés à employer des courants électriques. Alors il faudra éprouver, les uns après les autres, différents procédés tels que : passage transversal d'un courant galvanique stable à travers le larynx et la région de la gorge, ou courant stable, depuis la nuque jusqu'à l'angle de la mâchoire inférieure et jusqu'au larynx, ou action stable du pôle positif sur le larynx (le pôle négatif occupant une place indifférente, par exemple la colonne vertébrale dorsale). On peut, de la même manière, employer aussi le

courant faradique avec des électrodes humides ; mais dans beaucoup de cas, le pinceau faradique, employé pour la région du larynx et du gosier, pourrait se montrer encore plus efficace. Il y aurait lieu de recommander surtout ce pinceau pour les hyperesthésies et paresthésies hystériques, hypochondriaques. Dans ces cas semblables, vous ferez bien d'éviter l'emploi endopharyngien et surtout endolaryngien du courant.

La névralgie des nerfs du cœur ou l'angine de poitrine est bien plus fréquente et apparaît dans bien des cas, sous la forme accentuée d'une véritable névralgie ; pourtant ici il est précisément très difficile de décider ce qu'il y a d'excitation purement sensible et combien il y a d'excitation motrice simultanée, si cette dernière s'effectue par voie directe ou reflexe, si la douleur a son siège dans le trajet du pneumogastrique ou du sympathique, etc.

Ce sont surtout les formes et attaques, où les symptômes névralgiques occupent le premier plan, qui seront l'objet du traitement électrique, bien que, d'après les dernières expériences de Von Ziemssen, (voir plus haut, page 445), la possibilité d'une action directe sur la motilité du cœur paraisse moins impossible. Une affection possible du cœur ou des grands vaisseaux n'exclue pas une tentative d'électricité attendu qu'employée logiquement, l'électricité, loin de nuire, peut toujours devenir un palliatif.

On a essayé jusqu'ici les applications les plus diverses du courant électrique. Duchenne, le premier, s'est servi du pinceau faradique pour exciter vivement la peau. Il a faradisé la région du cœur et particulièrement les mamelons avec des courants intenses et il a ainsi, dans plusieurs cas, arrêté instantanément les accès ; d'autres fois, en continuant ce traitement il a amené une guérison complète.

108° *Observation de Duchenne. Angine de poitrine idiopathique.* Tanneur, âgé de 53 ans, jusque alors bien portant, éprouve en novembre 1852, tout à coup, une cuisson profonde dans la poitrine et des douleurs lancinantes dans le bras gauche, auxquelles se joignent des fourmillements, oppression, palpitation du cœur, sentiment d'angoisse portée à un haut degré ; le corps est courbé en avant ; une saignée produit du soulagement au bout de 18 heures. Ces accès se renouvellent à la moindre excitation ; à chaque mouvement, à chaque émotion, même dans la position horizontale. Diminution progressive du nombre et de l'intensité des accès, le malade est cependant condamné à un repos presque absolu. Pendant ce repos, le cœur et les poumons sont tout à fait dans l'état normal ; mais chaque mouvement, chaque tentative faite pour se courber, provoquent une rechute. *Douleur violente avec sentiment de constriction sous la partie supérieure du sternum,* rayonnant vers le bras gauche avec fourmillement dans celui-ci. Il est courbé en avant, la marche augmente la douleur. La respiration est courte et haletante ; *violents battements du cœur* ; violente transpiration, le visage exprime la plus grande

frayeur, etc. La rechute a duré de 8 à 10 minutes. Au commencement d'une pareille rechute (en avril 1853), *un courant faradique très intense est dirigé sur le mamelon* au moyen de deux électrodes métalliques. Aussitôt après, l'effroyable douleur qui fut ainsi causée, disparut de la poitrine et le malade se trouve revenu à son état normal. Dès lors il fut plus difficile de provoquer une seconde rechute ; cette rechute ayant cependant été provoquée, le mal fut pareillement coupé par *l'excitation électro-cutanée* de la partie supérieure du sternum. Le lendemain, amélioration considérable ; il fallut de grands efforts pour provoquer une rechute, coupée en 2 ou 3 secondes par une excitation farado-cutanée du thorax, ce fut la dernière rechute. 4 à 5 traitements ultérieurs, effectués dans l'espace de 14 jours environ, rendirent le patient, complètement guéri, à ses occupations antérieures.

La faradisation directe de la région du cœur (transversalement du cœur à la colonne vertébrale de la poitrine), ou même la faradisation des pneumograstriques et sympathiques au cou, y compris la moelle cervicale, mérite sans doute moins de confiance, mais peut néanmoins être tentés.

Par contre Eulenburg espère des *courants galvaniques*, des résultats particulièrement favorables. Ce courant peut également être utilisé de différentes manières. La plus simple est sans doute l'action stable du pôle positif directement sur la région du cœur et sur celle du plan cardiaque (avec une grande électrode en forme de plaque), le pôle négatif en face, sur la colonne vertébrale de la poitrine. Eulenburg place le pôle positif sur le sternum, le pôle négatif sur la dernière vertèbre cervicale. Il faudrait ensuite essayer d'agir sur les grands troncs nerveux placés au cou (le vague et le sympathique), soit en mettant la Ka sur la région du cou et l'An sur les nerfs précités ou d'après la galvanisation ordinaire du sympathique ou avec un courant ascendant depuis le ganglion inférieur jusqu'au ganglion supérieur du sympathique, dont Löwenfeld eut beaucoup à se louer récemment. En tout cas, je crois qu'il importe de comprendre régulièrement dans le traitement la moelle cervicale dans toute son étendue ainsi que la moelle allongée. Vous pourrez alors tenter bien des essais. Dans ce qu'on appelle l'angine vaso-motrice de la poitrine, la galvanisation du sympathique a aussi quelquefois du succès ; V. Hübner l'a employé avec succès dans un cas.

109° *Observation de V. Hübner. Angine de poitrine.* Un propriétaire rural, âgé de 47 ans, tomba malade après un voyage pénible dans une chaise de poste ouverte à tous les vents. Il fut atteint de dyspepsie et d'une sensation de tension dans la région du cœur. Peu de jours après (le 16 mars), il eut une *première et violente attaque d'angine de poitrine*. La semaine suivante il eut par jour de 1 à 4 attaques. Elles étaient vives et duraient parfois 3 heures. Les remèdes ordinaires ne produisaient aucun effet. Le 25 mars,

premier *traitement galvanique:* sur le sympathique du cou, courant ascendant, puis Ka sur quelques points douloureux au dos, et labile et stable sur la région précordiale. An sur le troisième ganglion. *A partir de cette séance, les accès s'arrêtèrent et ne revinrent plus*; on fit encore 13 séances ultérieures.

Le choix de la force d'un courant doit être fait avec une certaine prudence ; cette force ne doit augmenter que peu à peu ; il en est de même de la durée de la séance. Eulenburg conseille d'éviter une forte excitation de la peau, là où se montrent *a priori* des signes d'excitation du vague et de la paralysie des vaisseaux.

Il est d'ailleurs certain qu'il faut que la méthode à employer reçoive des perfectionnements. J'ai récemment, dans un cas grave d'angine de poitrine, obtenu de la galvanisation au cou et directement au cœur des résultats au moins palliatifs pour une série de mois.

Dans *la névralgie des nerfs de l'estomac, dans la cardialgie ou dans la gastralgie*, aussi bien que dans l'angine de poitrine, nous sommes dans l'indécision et nous nous demandons si ces affections ont leur siège dans le vague ou dans le sympathique et si elles ont pour base des modifications organiques de l'estomac (ulcère, carcinome commençant, etc.) ou non. Voilà pourquoi Leube a préconisé l'électricité comme moyen de diagnostic. Quoi qu'il en soit, il y a de nombreux cas (d'hystérie, de névrosthénie, de chlorose, etc.) dans lesquels la nature purement nerveuse de la maladie ne peut rester douteuse un seul instant et où, par conséquent, on trouve très logique l'emploi de l'électricité. Leube la conseille avec insistance et en vante les heureux résultats. Il place l'An à l'épigastre spécialement sur la partie douloureuse, la Ka sur la ligne gauche axillaire ou plus près de la colonne vertébrale et il fait agir, pendant 5 ou 10 minutes, un fort courant stable. Vizioli a aussi guéri dernièrement une très forte gastralgie hystérique par l'action du pôle positif (pendant qu'il tenait le pôle négatif à la main).

110° *Observation de Leube. Gastralgie.* — Conducteur de travaux, âgé de 40 ans, végétarien. — Depuis trois semaines, il ressentait une *pression à l'épigastre*, alternant avec une douleur du dos et disparaissant quand le malade était couché. Quand cette douleur était bien intense, le malade avait le hoquet. Les aliments n'augmentaient pas la douleur, l'appétit était bon, jamais de vomissements. Point douloureux à la région stomachale, de la grandeur d'un thaler, sensible à la pression. Incertitude de diagnostic ; y a-t-il ulcère ou gastralgie ? *Traitement galvanique:* An sur la partie douloureuse à l'épigastre ; *disparition immédiate de la douleur violente.* Chaque séance de galvanisation produisit les mêmes effets ; *guérison après un petit nombre de séances.*

Ici encore on peut essayer avec succès le traitement de la moelle épinière, c'est-à-dire du sympathique et du pneumogastrique au cou.

Beard recommande surtout sa galvanisation centrale (voir page 248) comme remède souverain contre la cardialgie nerveuse. Naturellement, on permet aussi et l'on conseille les essais de faradisation directe de la région de l'estomac ou l'emploi du pinceau faradique sur l'épigastre.

La *névralgie des nerfs intestinaux*, *l'entéralgie*, *les coliques* peuvent être mises sur le même plan que la gastralgie ; en ce qui concerne la thérapeutique de ces maladies, on ne possède jusqu'ici que des documents très vagues et très rares. Ici encore il est difficile de distinguer les coliques purement nerveuses d'avec les autres formes morbides produites par une maladie de l'intestin, par des corps étrangers, par les helminthes, etc. Ce sont particulièrement les coliques hystériques qui peuvent faire recourir au traitement électrique, tandis que la forme de colique la plus fréquente, la colique du plomb, disparait en général sous l'influence d'un autre traitement approprié, de sorte qu'on ne songe même pas à un traitement électrique, moins simple et plus compliqué.

Si, malgré cela, vous voulez recourir à ce traitement, commencez par appliquer *l'An stable sur le bas-ventre*, sur les parties principalement douloureuses ou sur la région du plexus cœliaque et aortico-abdomen, avec une grande électrode en forme de plaque. Vous pouvez aussi placer le pôle positif sur la colonne vertébrale, dans la région des nerfs splanchniques (au-dessus des 6-12 vertèbres dorsales), et mettre le pôle négatif sur le ventre, avec un courant assez intense.

On peut recommander les mêmes points d'application pour le courant faradique à introduire avec des électrodes humides ; d'un autre côté, la peau du ventre, surtout celle de l'épigastre et des aines, est l'endroit le plus convenable pour le pinceau faradique et pour les moxas.

En ce qui concerne spécialement *la colique du plomb*, on a recommandé, dans ces derniers temps, d'introduire une électrode dans le rectum et de promener l'autre sur toute la surface du ventre, pour amener une selle au moyen de courants faradiques énergiques et pour couper ainsi l'accès de colique.

111° *Observation de Rothe. Colique saturnine.* — Fondeur de caractères typographiques ; il souffre beaucoup, depuis six jours, de *violentes coliques de plomb*, avec une constipation absolue. Les injections de morphine et les drastiques les plus forts sont restés infructueux, ainsi que d'abondants lavements d'eau savonneuse. *Traitement :* Une électrode en forme de fil métallique est introduite aussi avant que possible dans le rectum ; l'autre électrode-éponge, large, est appliquée sur les téguments du ventre et labilement à la colonne vertébrale lombaire et l'on fait passer un *fort courant faradique*, de 8 à 10 minutes. Après cette application, *les douleurs avaient presque disparu ;*

peu de minutes après s'ensuivit une *évacuation énorme* et un apaisement de toutes les douleurs. L'accès était passé.

Enfin, nous avons à signaler *les névralgies*, assez fréquentes, *de la région des nerfs du bassin*, parmi lesquelles on peut ranger toute une série d'affections douloureuses, connues sous différents noms. Telles sont les névralgies hypogastrique et utérine, l'hystéralgie, la dysménorrhée, les névralgies spermatique, uréthrale, ano-vésicale, etc. On peut y ajouter certains cas de vaginisme et, tout au moins, d'ovarie (hyperesthésie ovarienne). Ces maladies n'ont pas encore été étudiées d'une manière approfondie par les électrothérapeutes, encore moins par les gynécologues, dans le domaine desquels tombent la plupart de ces formes morbides ; cependant il est probable qu'on pourrait les traiter avec succès, sous bien des rapports, au moyen de l'électricité. C'est seulement dans ces derniers temps que Neftel a essayé de s'occuper de ces affections, à un point de vue unitaire ; il en indique le traitement galvanique, auquel il attribue de grands succès. Il l'intitule *galvanisation du centre génito-spinal et des nerfs splanchniques*, en prenant pour point de départ l'hypothèse que les succès thérapeutiques proviennent, en grande partie, de l'action exercée sur ces nerfs. Voici sa méthode : L'An est appliqué dans le dos sur le renflement lombaire ; la Ka est posée sur le milieu de l'hypogastre, tout près et au-dessus de la symphyse ; alors seulement on opère quelques commutations de courants ; le courant est ensuite affaibli et l'An est promenée de haut en bas et de bas en haut, lentement, tout le long de la colonne vertébrale ; cette dernière pratique est renouvelée avec un courant plus fort ; ensuite la Ka est placée d'abord sur l'une, puis sur l'autre région inguinale ; la même opération est effectuée avec l'An et avec des commutations répétées. Cette méthode énergique doit surtout être dirigée contre les violents accès de dysménorrhée et fait disparaître aussitôt les douleurs ou du moins les calme. Après la fin des menstrues, on la continue, d'une manière plus douce, avec des courants plus faibles, pendant plus longtemps (1 mois à 3). Neftel recommande aussi un procédé absolument semblable, pour les autres névralgies viscérales, sauf modification convenable des points d'application ; mais il ajoute prudemment que les personnes hystériques ne supportent pas bien les commutations de courants ni les courants intenses. Holst aussi a traité avec succès un cas de dysménorrhée, d'après cette méthode. L'état de grossesse est naturellement une contradiction.

On peut encore essayer de guérir ces névralgies au moyen du *courant faradique*, en usant des deux méthodes d'application ordinaire. Heinlein a guéri rapidement une névralgie spermatique à l'aide de faibles courants faradiques (main électrique).

Von Holts a employé dernièrement contre les *ovaries* le traitement galvanique en posant l'un des deux pôles (lequel ?) sur un point douloureux de la colonne vertébral et l'autre sur l'ovaire sensible. On peut certes répéter l'expérience, vu l'importance que ce symptôme a précisément pour l'hystérie.

Neftel a décrit, sous le nom de *névralgie rectale*, des états très douloureux et des sensations désagréables, éprouvées dans le rectum et se produisant après chaque selle ; elles peuvent durer des heures entières, bien qu'en examinant le patient, on trouve qu'il est parfaitement dans son état normal. Neftel a traité ce cas avec succès, en usant également de la méthode que nous venons de décrire. Des phénomènes semblables ont lieu dans la vessie et dans l'urèthre, après que l'on a uriné.

VI. Spasme et contracture.

Bibliographie : W. Erb, Handb. d. Krankh. d. peripheren Nerven. l. c. 2. Edit. 1876. — A. Eulenburg, Lehrb. d. Nervenkrankh. 2. Edit. 1878. — R. Remak, Ueber d. Anwendung galvan. Ströme z. Heilung von Lähmungen u. Contracturen. Sitzgsber. d. Hufeland'schen Gesellsch. am 28. März 1856. — Beitr. z. physiol. Therapie d. Lähm. u. Contract. Deutsch. Klin. 1856. Nr. 35. — Ueb. d. Lösung paralyt. Contracturen mittelst const. galvan. Ströme. Ibid. 1856. Nr. 28. — Ueber Krämpfe u. Epilepsie. Allg. med. Centralztg. 1864, Nr. 23. 28. 29. — Ueber Spasmus alternans transvers. Berl. klin. Woch. 1865. Nr. 10. — Ueb. Gesichtsmuskelkrampf. Ibid. 1864. Nr. 21 et suiv. 1865. Nr. 27. — Ranke, Ueb. d. krampfstillende Wirkung d. const. elektr. Stroms. Ztschr. f. Biol. II. P. 398. 1867. — Benedikt, Zur Behandlung von klonischen Krämpfen. Allg. Wien. med. Zeit. 1870. N. 40. — Mor. Meyer, Schmerzhafte Druckpunkte d. Wirbelsäule etc. Berl. klin. Woch. 1875. Nr. 51 et 1881. Nr. 31. — Vivian Poore, Electric. in spasmodic affections and writers cramp. Lancet 1875. 23. Jan. — Bernhardt, Zur Pathol. u. Ther. d. Facialiskrampfs. Zeitschr. f. klin. Med. III. 1881. — O. Berger, Zur elektr. Behandlung des Tic convuls. u. d. Chorea minor. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1879. Nr. 10. — Erb, Krampf d. Facialis und Krampf. d. Splenius. Dtsch. Arch. f. klin. Med. V. P. 518. 1869. — E. Remak, Zur Pathol. u. Ther. localis. Muskelkrämpfe. Berl. klin. Woch. 1881. Nr 21. — Mor Meyer, Klon. Krampf d. hint. linksseit. Halsmuskeln etc. Dtsch. med. Woch. 1876. Nr. 18. — Dumontpallier, Cas rare de hoquet nerveux. Union méd. 1867. No. 150. — Bärwinkel, Elektrotherap. Casuistik. Arch. d. Heilk. IX. 1868. — Leloir, Heureux effets des courants continus dans un cas de contracture hystérique. Gaz. méd. d. Par. 1879. Nr 40. — M. Meyer, Ueber d. Behandl. von Contracturen durch Volta'sche Alternativen. Berl. klin. Woch. 1880. Nr. 51.

VINGT-HUITIÈME LEÇON

Sommaire : Introduction. Nature et pathogénèse des crampes. La modification spastique. — Excitabilité électrique. — Problèmes électrothérapeutiques : *suppression de l'excitation motrice directe.* — *Suppression des excitants réflexes.* — Introduction de puissants arrêts. — Cas divers. — *Méthodes électrothérapeutiques :* Traitement causal. — Traitement directement antispastique et ses méthodes : galvanique et faradique. — *Plan général de traitement.* Résultats. — Diverses formes de spasmes : spasme du muscle masticateur. — Spasme mimique de la face. Blépharospasme. — Spasme dans la région de l'accessoire et à la nuque. — Spasme dans les muscles du tronc. — Spasmes respiratoires, hoquet, etc. — Spasmes à l'extrémité supérieure et inférieure.

Messieurs, si j'en viens maintenant à parler de l'électrothérapie des spasmes je pénètre sur un terrain, qui a certaines analogies et bien des ressemblances avec celui des névralgies, mais qui est bien plus difficile et plus embrouillé que ce dernier. L'étude des spasmes constitue un des chapitres les plus obscurs de la pathologie du système nerveux et pour beaucoup de formes morbides singulières qui en font partie, nous manquons de toute clarté sur le siège et la nature de la lésion du système nerveux, qui leur sert de base, sur les processus délicats, qui déterminent la forme spéciale de beaucoup d'affections spasmodique, sur leurs relations avec les causes diverses de ces affections, en un mot sur la pathogénie des spasmes.

Il est clair que cet état défectueux et incomplet de la *pathologie* des crampes, surtout en ce qui concerne des points essentiels, touche de près la thérapeutique de ces crampes et spécialement leur électrothérapie et semble de nature à entraver à chaque pas le développement de la science sur ce sujet. Effectivement notre thérapeutique se meut encore sur un terrain très peu sûr ; les méthodes ne sont encore en aucune façon dignes de confiance, tantôt elles réussissent bien, sans qu'on s'y attende, tantôt elles échouent et ce qu'il y a de bien certain, c'est que les succès obtenus contre les spasmes sont loin de valoir ceux que l'on a remportés contre les névralgies. Marchons donc sur ce terrain, plus que sur tout autre avec une prudente hésitation ; il y a encore ici beaucoup de place pour des recherches thérapeutiques exactes.

Occupons-nous d'abord brièvement des considérations générales émises sur les spasmes, puis examinons les cas dans lesquels des spasmes plus ou moins localisés ont pris une certaine existance indépendante et se sont manifestés comme formes spéciales de maladie, ou les cas dans lesquels ces spasmes locaux ne sont qu'une manifestation partielle de maladies locales plus grossières du système nerveux. Par contre, je réserverai pour des leçons ultérieures l'étude des formes de

spasmes considérées dans la pathologie nerveuse comme névroses générales ou centrales (la chorée, l'épilepsie, la tétanie, la paralysie agitante, etc.)

Ici pareillement, il faut pour fonder la méthode électrothérapeutique jeter un coup d'œil rapide sur la nature et la pathogénie des spasmes. Si nous les définissons contractions musculaires involontaires, provoquées par des processus pathologiques (définition qui n'épuise réellement pas la question), nous entendons par là, du moins, qu'il s'agit de phénomènes d'excitation anormaux (anormaux par leur apparition ou par leur intensité), dans les appareils moteurs au sens le plus large, muscles, voies de conductibilité motrice, centres moteurs et réflexes. Mais de quelle nature sont les modifications nutritives ou histologiques de ces appareils, qui provoquent ce phénomène anormal d'excitation ou l'accompagnent constamment, c'est ce que dans la plupart des cas, nous ignorons absolument. La plus simple observation prouve que certainement ce ne peuvent être des modifications anatomiques grossières, qui produisent le spasme, car ces modifications sont toujours, et sans exceptions, suivies de paralysie et même quand nous trouvons, ce qui arrive assez souvent, des lésions anatomiques grossières dans des accès de spasmes, nous pouvons toujours admettre, avec quelque certitude, que ces lésions n'ont pas atteint les appareils moteurs eux-mêmes, mais se trouvent seulement dans leur entourage et acquièrent ainsi, une influence excitante sur les appareils moteurs. Si sur une seule et même voie de conductibilité motrice, se rencontrent simultanément une paralysie et un spasme, il faut bien admettre que la modification paralysante atteint la voie de conductibilité en un endroit plus central que celle qui produit le spasme. Nous sommes donc forcés de croire que les spasmes ne sont pas produits en général par de très grosses lésions anatomiques, mais qu'il doit s'agir principalement de modifications délicates (moléculaires, nutritives, circulatoires), qui peuvent, sans doute, être provoquées de différentes manières. Si nous réfléchissons plus profondément aux relations de maints spasmes avec leurs causes, une pensée s'impose à notre esprit, c'est que, bien des fois, ces causes ne provoquent pas directement l'état d'excitation morbide, qui amène la crampe, mais que c'est leur présence seule qui cause une modification spéciale et particulière dans les appareils moteurs, une espèce de modification névralgique mentionnée plus haut, qui seule exprime la nature morbide des spasmes et provoque les spasmes isolés ainsi que les accès de spasmes. Mais ce ne sont là, pour le moment, que des conjectures plus ou moins plausibles.

Quant à la *pathogénie* de ces excitations pathologiques, nous pouvons dire dès maintenant qu'elles doivent leur existence ou à un excitant normal ou à une augmentation de l'excitabilité des appareils moteurs

eux-mêmes. Dans un grand nombre de cas, peut-être dans la plupart des cas, il ne sera pas possible de séparer l'un d'avec l'autre, ces deux agents; bien des fois, ils seront tous deux présents; toutefois il paraît plus probable que le surcroît d'excitabilité joue, dans la pathogénie des spasmes, un rôle plus important que l'augmentation de l'irritabilité et ce que je viens d'appeler modification spastique des nerfs moteurs pourrait bien, finalement, ne pas différer beaucoup d'une excitabilité ainsi augmentée. Quant à la nature de ce phénomène d'excitation, qui doit produire les *différentes formes de spasmes* (tremblement, spasme, tétanos, contracture, convulsions cloniques, etc.) nous n'en avons encore aucune idée.

Le phénomène anormal d'excitation peut atteindre *directement* les appareils moteurs, les fibres elles-mêmes des muscles et les plaques motrices terminales (contractions fibrillaires, certaines formes de contracture), ou les voies de conductibilité périphériques (par la névrite, les traumatismes, etc.), ou les voies motrices de conductibilité et appareils centraux intercalés ici dans la moelle épinière (myélite, paralysie spinale spastique, etc.), ou enfin dans le cerveau aussi (apoplexie, tumeurs, inflammation, etc). et ici sur différents points, il est vrai, par l'excitation des voies de conductibilité comme aussi des centres; j'appelle vos souvenirs sur le centre des spasmes de Nothnagel, dans la protubérance et particulièrement sur les expériences récentes, relatives à l'écorce du cerveau, qui certes nous confirment dans l'idée que nous devrons peut-être y localiser une série de formes de spasmes encore très obscures aujourd'hui.

Mais, d'autre part, le phénomène d'excitation dans les spasmes se produira fréquemment par voie *indirecte* et surtout par *voie réflexe* ou bien par un état d'excitation anormal des appareils terminaux et voies sensibles (p. ex. dans la maladie des nerfs sensibles eux-mêmes, dans l'excitation des surfaces riches en nerfs, de la peau, des muqueuses, de la rétine, etc.) ou par l'excitabilité exagérée des centres réflexes dans la moelle épinière et dans le cerveau, qui, alors déjà, convertissent des excitations physiologiques normales en excitations centrifuges spastiques (myélite, tétanos, etc.).

Nous n'avons pas à examiner jusqu'à quel point *la disparition* des mécanismes d'arrêt peut être déclarée responsable de la pathogénie de certaines formes de spasmes, attendu que nos connaissances actuelles sur le siège, la nature et le fonctionnement de ces mécanismes ne suffiraient pas encore pour avoir une influence décisive sur nos prescriptions électrothérapeutiques. J'ajouterai seulement que, pour l'apparition des spasmes, et de beaucoup de crampes tout à fait locales, la présence de dispositions générales ou de maladies névropathiques est une cause essentiellement active et que sans une condition préalable

de cette nature, beaucoup de spasmes locaux, déterminés par des causes occasionnelles, n'auraient pas lieu. Cela s'applique au malaise général névropathique, à l'hystérie, à la neurasthénie, à l'anémie, à la chlorose et à d'autres causes qui affaiblissent le système nerveux, toutes choses dont il faut tenir scrupuleusement un compte thérapeutique.

On comprend que ce n'est ici ni le lieu ni le moment d'approfondir, même brièvement la *symptomatologie* et le *diagnostic* des différentes formes de spasmes. Mais je n'oublierai pas de dire que pour une thérapeutique fructueuse et pour remplir les indications et les méthodes thérapeutiques, il vous est absolument indispensable d'acquérir les notions les plus exactes sur les régions nervo-musculaires affectées de spasmes. On commet souvent, à cet égard, de graves erreurs ; ainsi par exemple, on confond l'une avec l'autre la partie du corps atteinte de spasme, comme cela se passe par exemple pour le spasme des muscles du cou et de la nuque. Efforcez-vous ensuite de savoir, autant que possible, s'il s'agit d'un spasme provoqué directement ou d'un spasme produit par voie réflexe. Dans le premier cas, usez de tous les moyens diagnostiques pour connaître le véritable siège de la lésion. Dans l'autre cas, vous devrez chercher avec le plus grand soin, la région des nerfs sensibles, d'où provient l'excitation morbide ; à ce propos, je vous rappellerai les points de pression, trouvés par Von Gräfe, Remak et d'autres, points de pression provoquant ou arrêtant les spasmes qui sont d'une grande importance électrothérapique.

Malheureusement je me vois forcé d'avouer que *l'exploration électrique* n'a fait jusqu'ici rien ou presque rien pour élucider toutes ces importantes questions. Dans beaucoup de cas, principalement dans les cas purs, on ne trouve aucune modification de l'excitabilité électrique ; dans d'autres cas, dans les cas compliqués, il se présente occasionnellement des différences, en connexion avec la paralysie concomitante et qui, par conséquent, n'ont rien de commun avec le spasme considéré comme tel. Il n'existe peut-être aucune différence spéciale pour le spasme considéré comme tel. En tout cas, on ne peut constater que dans un très petit nombre de cas, à l'aide d'une exploration exacte et quantitative, la modification à laquelle on devrait s'attendre en premier lieu, une augmentation de l'excitabilité électrique ; on n'a constaté cela, avec une grande exactitude, que pour la tétanie, après que, le premier, je l'eus établi d'une manière positive ; je n'ai pas encore pu l'établir pour la chorée. Quoi qu'il en soit, il faut encore d'autres méthodes d'exploration des plus délicates pour démontrer des modifications qui pourraient être caractéristiques de la crampe. L'apparente diminution de l'excitabilité électrique, qu'il n'est pas rare de trouver dans des régions nervo-musculaires affectées de contractures,

précisément parce que de faibles excitations ne peuvent s'exprimer dans les muscles déjà contractés par eux-mêmes ne doit pas être considérée comme une diminution réelle. Les autres détails, peu importants, par eux-mêmes, seront mentionnés à propos des différentes formes. De temps à autre, il sera possible d'indiquer, à l'aide de l'exploration électrique, des points de douleur et de pression. Vous ferez bien, par conséquent, dans des cas difficiles, de procéder à cette investigation, en appliquant le pôle négatif sur la colonne vertébrale et sur le plexus, etc.

Après ces remarques préliminaires, vous vous serez rendu compte des problèmes qui sont ici posés à l'électrothérapie, et avec quels moyens on peut les résoudre. Je n'ai besoin que d'en dire quelques mots. En première ligne, nous aspirerons à supprimer l'excitation motrice directe ; cela peut se faire par l'abaissement de l'excitabilité, par l'anélectrotonisation des appareils moteurs, c'est-à-dire par les actions modifiantes des courants électriques ; cela peut aussi s'effectuer en éloignant du pourtour des nerfs les excitants pathologiques (hypérémie, inflammation, cicatrices, etc.) Nous employons à cela les *actions vaso-motrices et catalytiques* du courant ; ou bien nous cherchons à utiliser les deux catégories d'effets, pour faire disparaître des nerfs moteurs, le trouble hypothétique, moléculaire ou nutritif, la modification spastique.

Un deuxième problème consiste à supprimer les excitants réflexes, qui produisent la *crampe ;* vous aurez à les combattre comme on combat les névralgies et d'autres états sensibles d'excitation, ainsi également par les actions modifiantes et catalytiques du courant. Dans la présente question rentre le traitement, si actif en beaucoup de cas, de certains points de pression, dont le mécanisme est encore assez obscur pour nous.

Finalement nous avons encore un autre moyen pour combattre les spasmes c'est de *produire de vigoureuses actions d'arrêt* par lesquelles le phénomène d'excitation motrice est étouffé ou arrêté ; ce qui se fait par une forte excitation, périphérique et sensible, c'est-à-dire par l'action excitante du courant.

Cette dernière peut être utilisée à l'occasion pour amener par la voie de la surexcitation, une sorte de lassitude et d'épuisement des appareils moteurs et par suite une résolution des états de crampe, et pour également combattre les troubles nutritifs secondaires (raccourcissements, atrophies, etc.), qui se développent parfois dans les muscles longtemps affectés de crampes, c'est ce dont je vous entretiendrai plus tard.

Il est également compréhensible que les différentes actions du courant peuvent aussi servir à remplir l'indication causale, c'est-à-dire à

combattre l'état fondamental, qui produit le spasme, la névrite, la myélite, la dégénérescense grise, l'hystérie, la névrosthénie, etc. Cette indication causale coïncide souvent avec le traitement direct antispastique et en représente, sans doute fréquemment, la meilleure partie.

Malgré ces ressources diverses, que le courant électrique paraît nous offrir, l'électrothérapie des crampes présente de bien plus grandes difficultés et incertitudes que celle des névralgies. Les succès sont ici bien moins brillants et bien moins assurés; ils dépendent bien plus souvent du bonheur que de l'habileté des électrothérapeutes. Très souvent ces maladies présentent une force de résistance surprenante, malgré l'apparence bénigne qu'elles ont au début.

On peut toutefois emprunter à la bibliographie et à l'expérience pratique, des faits nombreux de succès, par le traitement électrique des formes de crampe les plus variées. Je vais en citer quelques-uns, pour vous montrer contre quelles difficultés la thérapeutique a souvent à lutter, par quelles méthodes différentes on peut s'attaquer aux crampes et combien surprenants sont les succès qu'on obtient quelquefois.

112° *Observation personnelle. Spasme facial gauche (tic convulsif).* Compositeur typographe, âgé de 48 ans; souffre, depuis 10 jours, d'un *spasme mimique facial*, du côté gauche, survenu subitement et sans cause connue. Accès fréquents. A part cela le patient est tout à fait bien portant. On a commencé par *un traitement galvanique* (An stable sur le plexus parotidien, stable depuis le tronc du nerf jusqu'aux muscles; plus tard aussi galvanisation du sympathique). Il ne survint *aucune amélioration*, mais plutôt *une aggravation* (12 séances). Puis pendant 2 mois interruption du traitement; lente amélioration, de 8 à 10 accès par jour. Reprise du traitement galvanique; dans les dix jours, qui suivirent immédiatement, augmentation du nombre des accès, environ 25 par jour. Puis, durant quatre semaines, injection de morphine, sans succès. Après cela, *emploi de courants faradiques plus intenses.* Dès la cinquième séance qui suivit, le nombre des accès se réduisit à 5 ou 7 par jour, (auparavant il était de 12 à 16). Après la onzième séance, il n'y en eut plus que trois par jour. Dans les jours qui suivirent la dernière séance, 3 accès en tout, puis plus rien sur ce point.

Le patient resta pendant deux ans en parfaite santé; en mars 1870, il revient, ayant *depuis huit jours* de *nouvelles crampes faciales mimiques* et 20-30 accès quotidiens. Le traitement fut recommencé avec *des courants faradiques grossissants;* les six jours suivants, *point d'amélioration.* — Ensuite traitement galvanique: An stable, avec entrées et sorties de traînées de courant En 15 séances, point de résultat, plutôt aggravation, accès quotidiens allant jusqu'au nombre de 50-60. — Alors de nouveaux *courants faradiques grossissants;* en 10 séances, pas de résultat (état stationnaire avec 30-45 accès). — Durant trois nouvelles semaines, iodure de potassium; abaissement graduel à 20-25 accès; alors bromure de potassium et de rechef amélioration. 6-7 attaques quotidiennes. — On institue, à cette époque, de nouveau 14 séan-

ces à *courants faradiques grossissants ;* de nouveau, point de résultat (12-15 accès quotidiens). — A la suite d'un traitement ultérieur par le valérianate de zinc à hautes doses, la crampe disparut enfin, au bout de 14 jours.

En janvier 1873, l'affection reparut, mais se maintint à un état modéré, (3-6 accès par jour) ; l'exploration électrique indiqua exactement la même réaction dans les rameaux nerveux faciaux des deux côtés. Le traitement électrique institué d'après les méthodes les plus diverses, n'avait eu cette fois encore *aucune influence notable* sur l'affection. — Au bout de 2 mois, le patient fut perdu de vue.

113° *Observation personnelle. — Crampe faciale mimique bilatérale* (Spasme blépharique). — Paysan, 24 ans, souffre depuis 3 mois de *forts clignottements* qui sont accompagnés de flammes dans les yeux et d'une grande photophobie ; cet état provoque jusqu'à des secousses faciales plus énergiques. Un traitement ophthalmologique (prof. O. Becker) a déjà produit une amélioration. État le 16 novembre 1870 : attaques fréquentes de *crampe faciale mimique bilatérale ;* d'abord forte contraction répétée de l'orbiculaire des paupières, ensuite brusque ouverture des yeux, contraction spasmodique énergique des frontaux avec contraction vive simultanée des muscles buccaux. Accès toutes les 2-3 minutes. D'ailleurs santé bonne. *Traitement galvanique :* An stable sur les yeux (Ka à la nuque), ensuite An stable sur le plexus parotidien des deux côtés. — Le jour suivant déjà, *notable amélioration*, accès beaucoup plus rares ; après la 2e séance, accès presque complètement disparus ; *après la 5e séance, guérison.*

En mars 1873, le patient reparaît avec la même affection, qui s'est reproduite trois mois auparavant, à la suite d'une marche prolongée dans la neige ; pourtant l'affection n'est pas aussi intense qu'auparavant. — Accès encore de même nature, mais moins violents ; pas de points de pression perceptibles. *Traitement galvanique* conduit comme précédemment ; *guérison* obtenue *en deux séances.*

114° *Obs. personnelle. — Spasme facial mimique du côté gauche.* — Demoiselle, 23 ans, a subi à Pâques (1866), l'opération du strabisme à l'œil gauche. — Au printemps de 1867, des *secousses de la moitié gauche du visage* commencèrent peu à peu à se manifester, croissant graduellement en fréquence et intensité, surtout à la suite de contrariétés. Chlorose modérée. — Le spasme affecte de préférence *les muscles situés autour de l'œil gauche* et devant le maxillaire *supérieur.* Pas de points de pression. — D'ailleurs santé bonne.

Nov. 1867. *Traitement galvanique :* An stable sur le plexus parotidien et derrière l'oreille. — A la suite de 30 séances, après diverses oscillations, amélioration notable, qui amena la guérison.

115° *Obs. de Mor Meyer. — Spasme musculaire clonique de la face.* Avoué, 30 ans ; *spasme facial mimique du côté droit,* localisé depuis plusieurs mois, sur les muscles situés devant l'oreille et l'orbiculaire des paupières, accès fréquents quotidiens, une *pression exercée sur de petits gonflements douloureux, au-dessus des apophyses transverses des troisième et quatrième vertèbres cervicales* droites, fait immédiatement disparaître la crampe. — Le traitement consiste dans l'action de l'An (10 élém.) sur ces points de pression. —

Après un petit nombre de séances, amélioration ; *après 37 séances presque guérison.* — A la suite d'une pneumonie, rechute *guérie complètement* en 23 séances ultérieures.

116° *Obs. personnelle.* — *Spasme du muscle splénius droit.* — Femme de 43 ans, atteinte, à la suite d'une émotion violente, depuis trois mois, de ce spasme accompagné de douleurs rhumatoïdes à l'occiput et la nuque. — *La tête* est portée sans cesse *vers le côté droit :* le spasme trouble le sommeil. — Des injections de morphine n'ont amené aucune amélioration. — Une exploration exacte met hors de doute que le spasme a son siège dans le *splénius droit.* Ce spasme se manifeste surtout lors des mouvements ; durant le repos, il tend à disparaître ; il empêche tout travail ; maintenant il cesse durant le sommeil. — Pas de points de pression. — Anémie, à part cela bonne santé. — *Traitement galvanique* ; An stable à droite sur le muscle et à la nuque ; ensuite stable obliquement et transversalement par la tête. — Après un traitement de quatre semaines, il se produit *une notable amélioration,* mais qui ne fait pas de progrès ultérieurs. On tente par suite l'application de *courants faradiques* grossissants ; au bout de trois semaines, amélioration notable : la tête peut maintenant être tenue bien tranquille, durant une lecture ou un travail manuel léger ; ce n'est que durant la marche que la crampe se produit encore à faible degré. Sortie.

117° *Obs. de E. Remak.* — *Spamse des muscles cervicaux.* — Ouvrière, 52 ans, souffre depuis bientôt trois ans *de spasmes cervico-musculaires très intenses* et dont la violence s'accroît (principalement dans la région de l'accessoire droit, mais avec participation du splénius, du digastrique, etc., nystagmus des paupières, mouvements convulsifs des bulbes oculaires.). Dix-sept ans auparavant, la malade avait déjà une fois été traitée, pour la même affection, par Remak père, qui avait remporté un succès par la galvanisation des apophyses transverses cervicales droites. Elle était ensuite restée bien portante, pendant l'espace de quinze ans. Un autre traitement galvanique, pratiqué récemment, n'a pas été fructueux. Par contre, cette fois encore il a été constaté que le *traitement par l'An, des apophyses transverses cervicales droites,* avec des courants stables de force moyenne (de 5 à 17 milliweber) a produit des effets heureux : il s'est manifesté immédiatement un soulagement momentané des crampes ; mais peu à peu (après 84 séances), on a obtenu une *amélioration très réelle.*

118° *Obs. de Mor Meyer. Spasme clonique de quelques muscles du cou.* — Dame âgée de 26 ans, souffrant depuis longtemps d'un mouvement convulsif de la tête en arrière, et à gauche, accompagné de craquements dans le voisinage des vertèbres inférieures du cou et toute sorte de secousses spastiques aux extrémités. L'exploration décèle une tension anormale des muscles situés dans la région cervicale, supérieure et postérieure, gauche : La pression sur les apophyses transverses des vertèbres moyennes du cou, à gauche est douloureuse. Spasme presque continuel et très douloureux. Traitement : *action stable du pôle positif sur la partie supérieure gauche du cou,* Ka sur la fosse submaxillaire, pendant dix minutes, tandis qu'un aide maintient avec peine la tête penchée en avant. Au bout de quatre semaines, la patiente peut tenir sa tête, sans appui, pendant quelques secondes dans la position

normale. Après 175 séances seulement, le mieux a fait d'assez grands progrès pour que la patiente puisse aller aux bains. Plus tard, guérison.

119° *Obs. d'Erdmann. Torticolis rhumatismal.* — Fabricant de chapeaux de paille, atteint depuis quatre mois de *torticolis rhumatismal*, tête tournée en avant vers la droite et en bas ; menton rapproché de l'épaule gauche, mouvements passifs douloureux. Le *badigeonnage faradique du cou* rend aussitôt les mouvements de la tête plus libres pour quelques heures. Cela et l'excitation faradique directe du muscles splénius gauche fit disparaître l'affection en 10 séances.

120° *Obs. de M. Rosenthal. — Torticolis rhumatismal.* — Domestique, 30 ans, a été affectée après avoir été mouillée de part en part, *d'une contracture du trapèze droit*, tête penchée à droite et en arrière, menton tourné à gauche. — Le passage d'un courant galvanique a aussitôt pour résultat des mouvements plus libres de la tête. — Après une seconde séance, *guérison*.

121° *Obs. de Mor Meyer. — Contracture rhumatismale de l'angulaire de l'omoplate.* — Jeune fille de 12 ans a été atteinte, durant la nuit, par suite de refroidissement, *d'une contracture de l'angulaire gauche de l'omoplate*, dont le rentlement musculaire présente une saillie prononcée. Quelques commutations de courant à travers les muscles amènent aussitôt *sa détente ;* après deux séances ultérieures, guérison complète.

122° *Obs. particulière. — Toux nerveuse.* — Jeune fille de 12 ans, atteinte *depuis* six *mois d'accès de toux nervoso-spasmodiques* ; ces accès se renouvellent au bout de quelques secondes sous la forme d'un enrouement et d'une toux peu bruyante ; à cela se joignent de légers mouvements convulsifs des épaules et aussi des lèvres. La patiente se plaint d'une vague douleur dans la région du larynx. Objectivement tout est normal. La patiente souffre de la migraine.

D'abord, pendant deux jours, *faradisation du larynx.* La douleur au cou disparaît ; la toux ne se modifie pas.

Ensuite *traitement galvanique* stable, transversalement par le larynx et de la nuque au larynx. Après cela, prompte amélioration ; *au bout de* cinq *jours, la toux a complètement disparu.* La patiente rentre chez elle ; mais, dans la maison paternelle, le mal reparaît quelques jours après ; quatre semaines après, elle est remise au traitement ; après quatre jours *de traitement galvanique*, la toux a disparu de nouveau. Le traitement est encore poursuivi pendant quelques semaines, après quoi la guérison est définitive.

123° *Obs. de Mor Meyer. Hoquet avec faiblesse simultanée du bras gauche.* — Professeur de gymnastique, âgé de 40 ans, très nerveux, éprouva à la suite d'un violent effort, il y a 16 ans, une *sensation de faiblesse au bras gauche*, liée à un sentiment de *resserrement de la partie gauche du thorax* et de fréquents renvois. Une pression sur l'apophyse épineuse de la 7e vertèbre du cou, détermine une douleur et hoquet violent, se renouvelant 40 fois dans une minute ; la pression sur les apophyses transverses des 3, 4 et 5es vertèbres du cou est également douloureuse. Le traitement par l'An de ces points de pression détermina une amélioration et, après 9 séances, une disparition presque complète des douleurs.

124° *Obs. personnelle. Spasme des deux muscles droits de l'abdomen et grands dorsaux.* — Ouvrière de fabrique, âgée de 24 ans, très anémique, souffrant depuis 15 mois, de *secousses spasmodiques* du bas-ventre, sans douleurs, mais avec une fréquence et intensité croissantes. Souvent, interruptions d'un ou de plusieurs jours. L'exploration nous apprend qu'il s'agit ici de secousses isolées, courtes, *rapides comme l'éclair dans les deux droits de l'abdomen*, avec lesquelles se produit en même temps une secousse un peu plus faible dans les deux dorsaux et par instants dans les grands pectoraux. Une pression et un petit choc sur le ventre provoque la crampe. Aucun symptôme d'hystérie : *L'introduction stable de courants galvaniques* depuis la colonne vertébrale dorsale jusqu'à l'épigastre amène une notable amélioration.

125° *Obs. de Mor Meyer. Tremblement du bras droit.* Adolescent de 14 ans, souffrant, depuis deux ans, *d'un tremblement*, toujours plus fort, *du bras droit.* Courant galvanique stable, ascendant, du nerf radial au plexus, galvanisation labile des extenseurs à l'avant-bras. *Dès les trois premières séances, amélioration évidente* ; après 10 séances, le patient peut écrire pendant un quart d'heure sans trembler. *Guérison après 19 séances.*

126° *Obs. personnelle. Spasme clonique de l'extrémité inférieure, à la suite d'une névrose articulaire*, 28 ans, officier, nerveux, atteint au commencement de juillet 1866, par une balle à la partie interne de la cheville gauche ; Inflammation et enflure de la jambe entière ; *douleur et sensibilité* persistantes *au genou gauche*, où, 14 ans auparavant, avait existé une inflammation traumatique. La douleur est si grande que le patient ne peut ni marcher ni se tenir debout sur la jambe gauche. En outre, *secousses dans les muscles* des mollets et des cuisses, qui, à chaque flexion du genou, deviennent plus violentes. Ces commotions troublent gravement le sommeil. État au 30 août 1866 : la jambe gauche est absolument raide ; l'articulation du genou est modérément enflée, très sensible à chaque attouchement. Dans le mollet et dans la cuisse, vives secousses fibrillaires et cloniques, qui deviennent beaucoup plus fortes quand on touche la rotule et lors des tentatives faites pour fléchir le genou. Sensibilité tout à fait normale. *Traitement galvanique :* An stable sur l'articulation du genou, durant 2 ou 3 minutes, puis en descendant stablement par les nerfs crural et sciatique, chaque fois 2 à 3 minutes, plus tard également par la partie inférieure de la colonne vertébrale. Aussitôt après *le* 1er *traitement*, l'hyperesthésie du genou diminua et le sommeil devint meilleur. *Après le* 4e *traitement*, l'hyperesthésie disparut comme les secousses ; la flexion du genou devint facile. Aujourd'hui le patient marche sur les surfaces planes sans le secours d'une canne. *Après le* 14e *traitement*, il a fait sa première longue promenade. *Après le* 18e *il a été renvoyé guéri.*

127° *Obs. de R. Remak. Contracture hémiplégique.* — Depuis deux ans, une femme souffrait d'une hémiplégie avec contracture. *Un courant faradique primaire* fut dirigé à travers les fléchisseurs de l'avant-bras, qui se trouvaient contracturés. Ainsi la malade réussit à ouvrir facilement la main avec passivité et à étendre les doigts. Chez la même malade, on réussit à déterminer la *résolution de la contracture* d'une manière surprenante par *l'introduction de*

courants galvaniques descendants dans les nerfs des muscles fléchisseurs contractés. En même temps l'action de la volonté sur les muscles paralysés s'accrut.

128° *Obs. de Remak. Contractures rhumatismales.* — La femme d'un tisserand, âgé de 49 ans, souffre, depuis 17 ans, d'un *rhumatisme articulaire chronique* des extrémités supérieures. *Les muscles fléchisseurs sont contracturés depuis l'épaule jusqu'à la main.* Pendant six minutes, *un courant galvanique* est dirigé à travers les muscles de l'épaule droite et du bras droit. Après cela la malade souleva le bras plus haut qu'elle ne l'avait jamais fait depuis 17 ans. Le lendemain, la patiente affirma qu'elle sentait un mieux prononcé. Les muscles de l'avant-bras et de la main sont traités de la même manière et avec un égal succès. Le même résultat est obtenu au bras gauche par un traitement identique.

129° *Obs. de Barwinkel. Contractures accompagnant une myélite de compression.* — Un petit garçon de 6 ans, souffre d'une paralysie par suite de la carie d'une vertèbre. Il a de plus une paralysie et une asthénie des jambes, des réflexes très exagérés, des contractures de flexion au genou, une contracture d'extension au pied. *Un fort courant galvanique stable* depuis *la surface supérieure de la cyphose jusqu'au coccyx* (dans une direction quelconque mais l'ascendante est la plus efficace) rend immédiatement souples et flexibles *les articulations du pied*, tant que la chaîne est fermée et quelques instants après. Les articulations du pied et de la hanche ne furent point influencées de la même manière.

130° *Obs. de Leloir.* — Contracture hystérique. Individu de 22 ans; souffrant d'une anesthésie de la main gauche et de l'avant-bras, d'une hyperesthésie ovarienne du côté gauche et d'une *contracture hystérique de la main du même côté;* cette affection durait depuis deux mois et elle fut guérie par *l'application permanente d'un courant galvanique faible* de 5-10 éléments, durant six heures, tous les jours.

131° *Obs. de Mor Meyer.* — *Contracture réflexe du carré lombaire.* — Pasteur protestant, 33 ans, souffre depuis février 1870, d'une faiblesse de l'articulation du genou gauche et de celle de la cheville du pied; en outre gonflement des muscles de la hanche gauche et du dos. Amélioration lente, ensuite, de nouveau, aggravation, scoliose dorsale latérale droite, de sorte qu'un corset en acier et une forte semelle en liège dans la botte droite devinrent nécessaires. La scoliose de la colonne dorsale inférieure et lombaire paraît provoquée par *une très forte contracture du carré lombaire* à la suite sans doute d'une périostite des vertèbres lombaires? — On fait passer le courant galvanique au travers du muscle sans grand résultat; puis on le fait pénétrer de la façon la plus large, un pôle reposant sur le carré, l'autre dans la région sacro-lombaire, avec *commutations d'un fort courant galvanique* (40-50 éléments). *L'amélioration fut éclatante* et après 14 séances, la scoliose disparut presque complètement et le patient put effectuer une promenade de trois heures.

Dans l'institution des *méthodes électrothérapiques*, on doit songer en première ligne à combattre les lésions qui existent et palpables du système nerveux; par conséquent il faut remplir l'indication causale.

Cela s'effectue par le traitement électrique, conformément aux méthodes connues pour les affections organiques du cerveau, de la moelle épinière ou des nerfs périphériques, qui se manifestent à nous : que l'on puisse fréquemment retirer quelque avantage de ce procédé, c'est ce qui est hors de doute et ledit procédé peut être utile en outre pour faire disparaître maints excitants réflexes. Il est seulement fâcheux que dans un trop grand nombre de cas, on ne puisse diagnostiquer avec certitude ces affections causales.

Le plus souvent vous devrez utiliser les *actions directes antispastiques* du courant et souvent encore ici vous serez indécis au sujet de l'endroit où vous devrez réellement appliquer les électrodes, afin d'atteindre la partie malade — cet endroit pouvant exister sur les muscles eux-mêmes, sur les nerfs moteurs périphériques, sur les racines spinales, sur la moelle épinière, sur le cerveau jusque dans les circonvolutions, ou au contraire à l'extrémité, sur des parties extrêmement éloignées, points de pression, nerfs sensibles, etc. Nous ne sommes pas souvent en état de les discerner avec quelque vraisemblance et il en résulte la nécessité de rechercher la vérité à l'aide d'une exploration systématique dans les diverses localisations, pour pouvoir ensuite appliquer l'action curative. Cette recherche peut être très complexe et très longue et elle ne conduit même pas toujours au but, ce dont je pourrais citer de nombreux exemples.

Les méthodes particulières de traitement antispastique concordent assez avec celles de traitement antinévralgique et je puis par suite les décrire avec brièveté. Vous vous servez tout d'abord *du courant galvanique* afin de produire les actions modifiantes catalytiques que l'on désire provoquer dans l'appareil nerveux moteur, et à la vérité, ici, comme pour les névralgies, l'*influence stable* doit être de préférence utilisée ; *vous placez l'An* sur le trône nerveux (la moelle épinière, le cerveau ou le point quel qu'il soit que vous voulez influencer) et vous le faites agir quelque temps d'une façon stable, de préférence en commençant avec un courant tout à fait faible, que vous augmenterez peu à peu (introduction de traînées de courant), et, après quelque temps d'action avec cette force, vous l'affaiblirez de même graduellement (sorties de traînées de courant). Ce traitement stable par l'An, pour lequel, dans la règle, on ne doit recommander que des courants d'une force modérée, se montre toutefois utile dans bien des cas. S'il n'agit pas, vous pouvez toujours faire un essai avec la Ka, suivant le même mode d'application, ce dernier ayant peut-être d'autres actions catalytiques. — *Des courants stables descendants* agissent aussi dans le même sens, quand ils sont conduits au travers des nerfs moteurs et Remak leur a tout d'abord attribué une action antispastique prononcée dans les contractures; pourtant, maintes fois, la direction

ascendante doit être aussi plus efficace ; en outre, Remak prétend aussi avoir obtenu une action favorable, par des *interruptions fréquemment répétées* d'un courant descendant dirigé à travers un nerf et un muscle, spécialement dans des crampes réflexes toniques. — Ce fait constaté par Ranke que, les courants galvaniques d'une force déterminée, dirigés à travers la moelle épinière, arrêtent les spasmes réflexes, dans les cas d'empoisonnement par la strychnine, trouve peut-être son analogue dans le résultat favorable, que Barwinkel obtint pour certain malade (v. obs. 129). La *direction* du courant semble être indifférente à cet effet, pourvu que sa force soit suffisante.

Mais vous pouvez aussi obtenir des effets antispastiques à l'aide du *courant faradique;* tout d'abord, en envoyant de faibles courants faradiques, à l'aide d'électrodes mouillées, à travers l'appareil moteur (éventuellement aussi à travers la tête et la colonne vertébrale) ; ou bien à l'aide de forts courants faradiques, à travers les nerfs et muscles périphériques ; partant du fait physiologique que, durant une forte faradisation des muscles leur extensibilité s'accroît, Remak a utilisé ces courants en premier lieu pour supprimer des contractures paralytiques, et avec succès : les muscles ainsi faradisés pouvaient alors être légèrement allongés et rester quelque temps, plusieurs heures, souples et extensibles. La meilleure méthode d'appliquer ces actions est bien l'application de courants faradiques *grossissants*, qui a été mise en œuvre par Frommhold, Benedikt et par moi-même, assez souvent avec succès.

Ces procédés agissent-ils, par surexcitation et par la fatigue qui en résulte pour l'appareil moteur, ou par une modification de l'échange moléculaire, ou par une diminution de l'excitabilité ; cela, n'a pas été encore élucidé ; vraisemblablement, les interruptions souvent répétées, ci-dessus mentionnées, du courant galvanique, agissent absolument de la même façon que *les fermetures* de la Ka, fréquemment *renouvelées;* peut-être en est-il de même pour les *commutations de courant, effectuées à diverses et nombreuses reprises*, dans la région de la crampe, auxquelles Benedikt attribue une efficacité toute particulière contre beaucoup de crampes, particulièrement contre le tic convulsif et que Mor Meyer recommande tout récemment aussi contre les contractures (voir obs. 121 et 131).

Un second moyen de traiter les crampes consiste à *combattre les excitants périphériques*, lors des crampes dites réflexes. Ici les méthodes en usage dans les névralgies et autres états d'excitation sensible, peuvent trouver leur application ; ici aussi on applique donc de préférence, des courants stables galvaniques, etc., mais sur les nerfs *sensibles*, et leur prolongement. — A tout cela se joint encore le *traitement électrique des points de pression* ou des voies et ganglions sympathi-

ques à l'aide duquel R. Remak a obtenu de nombreux succès et qui a également donné à d'autres observateurs quelques résultats remarquables; il est fâcheux seulement que ces points de pression soient si rares et pas aussi fréquents que tendraient à nous le faire croire les descriptions de Remak. Un traitement de ces points par l'An stable a lieu d'être tout d'abord recommandé; maintes fois son action s'épuise au bout de quelque temps et on doit alors rechercher d'autres points.

Enfin un dernier moyen, qui conduit parfois au but, consiste dans *l'introduction d'actions d'arrêt*, par une forte excitation périphérique; celle-ci peut agir ou bien (absolument comme dans les névralgies) en combattant des excitations sensibles et provoquant des réflexes, ou bien en déterminant, par une forte excitation, une action d'arrêt sur l'excitation motrice. A cet effet on utilise le pinceau faradique ou les moxas sur différents points de la peau, tout près ou à quelque distance des nerfs moteurs atteints, sur la colonne vertébrable, à l'épigastre. Dans bien des cas il peut être utile de traiter ainsi, par *l'excitation*, quelques points de pression, ou bien avec le pinceau faradique, ou aussi avec la Ka stable, quand il s'agit de points de pression dont *l'excitation* arrête la crampe.

Je dirai finalement que, pour les contractures invétérées, rhumatismales et autres, on a essayé d'amener, par *l'excitation faradique des antagonistes* des muscles contracturés, une amélioration de la contracture, de la difformité et de la motilité des parties. Duchenne et Erdmann ont essayé cela avec succès, dans toutes sortes de contractures des muscles du tronc ; Brenner est entré dans cette voie pour combattre les contractures survenant après de graves paralysies faciales et rhumatismales. Il est évident qu'en cela il ne s'agit pas d'une lutte réelle contre la crampe, mais seulement d'une espèce d'orthopédie et de gymnastique par voie électrique ; toutefois ce procédé peut à l'occasion avoir son utilité.

Dans les contractures paralytiques, le traitement des antagonistes paralysés est assez souvent un remède efficace contre la contracture ; car il est clair qu'avec le rétablissement et le renforcement de l'influence de la volonté sur les muscles paralysés, on obtient un excellent moyen de combattre la contracture, née à la suite de cette paralysie (*vice versa* la disparition de la contracture contribuer aussi à améliorer la paralysie). Mais ceci encore n'est qu'un traitement indirect de la crampe.

Vous voyez, Messieurs, que nous disposons d'une foule de méthodes de traitement électrique contre les crampes et il est souvent difficile de se décider pour l'une ou l'autre de ces méthodes.

On ne peut encore établir d'indications positives, et bien des fois la méthode sur laquelle on comptait le plus vous fait défaut et l'on n'ar-

rive au but que par la deuxième ou troisième méthode. Il est naturel que vous choisissiez votre procédé, d'après des règles déterminées et d'après la nature du cas ; mais il faut vous attendre à le voir échouer et à être forcé d'essayer successivement toute la série des autres méthodes. Comme *plan général de conduite*, je vous recommande de vous enquérir d'abord avec soin de la cause et de la localisation exacte de la maladie et de combattre d'abord celle-ci ; de plus, il vous faudra donner tous vos soins à découvrir les excitants réflexes et les points de pression ; car dans les cas où ils existent, le traitement a d'ordinaire des chances plus favorables. Quant au traitement direct, je vous conseillerai alors de commencer toujours par la méthode la plus douce, c'est-à-dire par l'emploi de l'An stable, ensuite, s'il y a lieu, vous passerez à des courants descendants stables, à des courants faradiques simples ou intenses, puis au pinceau faradique et enfin aux commutations de courants. Souvent une méthode, qui a d'abord échoué, réussit un peu plus tard ; on peut donc, dans des cas opiniâtres, essayer à plusieurs reprises les diverses méthodes d'application. L'habileté et la chance des électrothérapeutes ont ici devant elles une vaste sphère d'activité.

L'intensité et la durée des applications distinctes se règlent ici entièrement d'après les conditions individuelles ; on doit toujours, par prudence, commencer par de faibles courants et par de courtes séances ; peu à peu on monte jusqu'à une action plus forte et l'on répète, s'il le faut, les applications, même plusieurs fois dans la journée. La durée de l'ensemble du traitement doit souvent être très longue et vous ne devrez jamais vous fatiguer. Quand la crampe aura disparu, sauf de légères traces, il faudra, d'après Remak, suspendre le traitement et laisser à la nature le soin de compléter la guérison. Mais attendez-vous toujours à des rechutes, qui se produisent très facilement et très souvent, parfois même après de très longs intervalles.

Les succès de l'électrothérapie, en fait de crampes, sont incertains à un très haut point, presque jamais on ne peut déterminer à l'avance, ni même conjecturer avec une certaine probabilité, que la guérison se produira. Bien des fois les succès sont surprenants et éclatants ; d'autres fois la ténacité du mal met au désespoir le médecin et le patient. Même des cas, en apparence inoffensifs, chez des personnes ordinairement bien portantes, peuvent braver toute méthode de traitement électrique ou autre ; c'est à quoi vous devez toujours vous attendre, quand il s'agit de crampes. Par suite, on peut à peine donner quelques indications générales au sujet du pronostic du traitement électrique ; les contractures musculaires et rhumatismales, provoquées par un refroidissement, une névrite, un traumatisme, sont relativement favorables ; les crampes réflexes et les formes accompagnées de points de pression

perceptibles sont particulièrement favorables ; les formes reposant sur une grave diathèse névropathique, les crampes récidivant avec fréquence, les crampes existant dans les maladies organiques de la moelle épinière et du cerveau, sont excessivement tenaces tandis que d'autres crampes centrales plutôt fonctionnelles, offrent un bon pronostic.

En parlant des *formes de crampe isolées*, je puis me borner a attirer votre attention sur différentes particularités d'ordre pratique. Très rarement la *crampe du muscle de la mastication* (sous forme tonique, en qualité de trismus ; sous forme clonique, comme grincements de dents) s'observe isolément en elle-même ; elle est plus souvent une manifestation partielle de formes de crampes générales. Les formes isolées proviennent maintes fois d'affection directe de la portion motrice de la cinquième paire, mais le plus souvent par voie réflexe (lors d'état d'excitations dans le domaine de la cinquième paire, dans les affections dentaires, celles de l'articulation de la mâchoire, de contusions périphériques, d'helminthes, etc.). C'est de ce côté que doit se diriger le traitement électrique, qui pour le reste n'offre absolument rien de particulier et peut être mis en œuvre suivant les modes d'application les plus divers.

Mais *la crampe faciale mimique*, *la crampe faciale*, *le tic convulsif* sont de beaucoup le plus fréquemment observés sous formes très diverses, partielle ou diffuse, tonique ou clonique, occasionnellement aussi sous forme de légère contracture (après des paralysies faciales). Cette affection peut provenir de causes très diverses ; mais les formes les plus mauvaises sont précisément celles, dans lesquelles absolument aucune cause ne se laisse diagnostiquer et dans lesquelles le tic convulsif diffus pur persiste avec ténacité des années et des décades d'années. On a quelquefois trouvé qu'elles étaient le résultat d'affections périphériques et centrales ; tout récemment à propos des formes de crampe *corticales*, on a été conduit à supposer qu'une partie des crampes faciales cloniques, *idiopathiques*, devait être rattachée à une affection, probablement impalpable des circonvolutions cérébrales, dans le voisinage de ce qu'on appelle le centre facial.

Le traitement électrique de ces spasmes nécessite de la part du médecin autant de perspicacité que de patience ; toutes les méthodes diverses peuvent être ici appliquées et doivent souvent être essayées à leur tour, mais souvent inutilement : ainsi action stable de l'An avec forces de courant *grossissantes* ou *décroissantes* sur le plexus parotidien ou, derrière l'oreille, sur le tronc du facial ; direction transversale du courant par les apophyses mastoïdes (An du côté affecté) ; action stable de l'An sur la région du vertex opposée, dans le voisi-

nage du centre facial (moitié inférieure des circonvolutions centrales, voir fig. 29, p. 264); cette méthode d'abord proposée par moi, fut appliquée en divers cas, avec succès, par O. Berger ; comme An on se sert de préférence de la *grande électrode céphalique* que l'on applique sur la région du vertex bien humectée (Ka sur le dos ou à la main opposée) stable, avec entrées et sorties de traînées de courant, forces de courant moyennes, durée 5-10 minutes (suivant Berger). De plus vous pourrez essayer dans les branches isolées des nerfs, des courants descendants stables, ou répéter souvent des fermetures du pôle négatif ou encore des commutations de courant, auxquelles Benedikt a dû une série de succès. Si vous rencontrez des points de pression (à la colonne vertébrale, au visage, dans la cavité buccale, derrière l'oreille, etc.) vous devrez en faire l'objet d'un traitement par l'An. N'oubliez pas, non plus, de vous attaquer dans des cas graves, aux différents ganglions du sympathique du cou, surtout quand ces ganglions sont douloureux au toucher. Remak attribue justement à ce traitement une efficacité spéciale, surtout en ce qui concerne les ramifications nerveuses du sympathique, partant des ganglions du cou pour aboutir aux grands vaisseaux de la tête, particulièrement à l'artère vertébrale (qui reçoit aussi du premier ganglion thoracique un important rameau vertébral) ; ces ramifications nerveuses provoquent peut-être des actions catalytiques indirectes.

Vous pourrez aussi employer, pour les nerfs, *des courants faradiques grossissants* et cela assez souvent avec succès; vous pourrez de même faire passer des courants faradiques en long et en large à travers la tête ou sur les régions de l'écorce qui sont en question. Enfin vous pouvez faire un essai du *pinceau faradique*, que vous dirigerez sur la peau de la nuque, sur la région postérieure de l'oreille et, s'il y a lieu, sur des points de pression.

On combat, d'une manière tout à fait analogue, le spasme facial, partiel, particulièrement le *spasme des paupières*, qui se manifeste si souvent; en première ligne, nous recommandons le traitement par l'An sur les paupières fermées et sur la région du nerf sus-orbitaire, puis je vous conseille, avant tout, de rechercher et de soigner les points de pression qui, précisément dans ces formes, jouent, d'après les belles recherches de V. Grafe et Remak, un rôle si important; il en est de même du traitement galvanique du sympathique et de ses ganglions particuliers. Du reste ici la patience et la persistance sont précisément des conditions fondamentales du succès.

Je puis passer rapidement sur le traitement du *spasme lingual*, de même que sur celui des *spasmes oculo-musculaires* ; ce sont des affections très rares que, le cas échéant, vous devrez traiter conformément aux principes généraux.

En revanche, les *spasmes du domaine de l'accessoire* et de celui des *autres muscles de la nuque* sont du nombre de ceux qui ne sont point rares, mais ce sont, dans tous les cas, des formes de maladie excessivement chroniques ; ils présentent, à tous les points de vue, eu égard à leur curabilité difficile, la plus grande analogie avec le tic convulsif pur et doivent être traités absolument d'après les mêmes règles et les mêmes méthodes. Je comprends dans cette même série les spasmes des sterno-cleido-mastoïdiens, des trapèzes, des splénius, des rotateurs de la tête, de l'angulaire de l'omoplate et des autres muscles profonds de la nuque et du cou, dont vous devrez étudier la symptomatologie et le diagnostic dans les manuels de pathologie nerveuse. Le traitement, par l'An, de la nuque, du nerf accessoire et du sympathique du cou, que Remak, de nouveau, a récemment préconisé, mérite d'être tenté en premier lieu ; en outre, j'y ajoute d'ordinaire le traitement par la Ka de la partie correspondante des circonvolutions cérébrales opposées, ainsi que l'action sur la moelle allongée (transversalement par les apophyses mastoïdes) que l'on peut également essayer ; si vous trouvez des points de pression, ce qui n'est pas précisément rare, il faut les combattre en premier lieu, et puis viennent en ligne les autres méthodes antispastiques déjà décrites à plusieurs reprises. Mais ces crampes appartiennent aux formes les plus rebelles et les plus pénibles que l'on puisse imaginer ; j'ai vu des cas de ce genre absolument effrayants.

On observe aussi très fréquemment dans ces muscles, les *spasmes toniques*, qui, dans leur forme récente, se présentent souvent sous forme de torticolis rhumatismal et constituent alors un objet très favorable pour le traitement électrique (comp. obs. 120 et 121). D'ordinaire deux séances suffisent (An stable, ou commutations de courant, ou faradisation énergique) pour faire disparaître l'affection. Mais cette crampe n'en est que plus grave dans les formes congénitales ou déjà passées à l'état de contractures durables. En ce cas, on tente souvent en vain toutes les méthodes et on obtient alors, tout au plus, quelque succès de la faradisation régulière (gymnastico-orthopédique) des antagonistes.

Tout ce que je viens de dire s'applique également aux *spasmes et contractures des autres muscles du tronc*, *du dos et du ventre*, qui se présentent à l'observateur sous les formes et combinaisons les plus surprenantes et opposent d'ordinaire à l'exploration et à l'interprétation cliniques les plus grandes difficultés. En ce qui les concerne, l'électrothérapie a à célébrer peu de triomphes ; leur traitement s'effectue suivant les principes généraux et consiste habituellement en une tentative dirigée dans tous les sens, plus ou moins conforme à un plan, à l'aide des méthodes les plus diverses, vers tous les endroits possibles

du système nerveux périphérique et central, d'où la crampe pourrait peut-être émaner. Je n'ai pas besoin d'insister sur ce sujet.

Il y a lieu de signaler aussi ici les spasmes des muscles de la respiration, les spasmes inspiratoires et expiratoires, ceux du diaphragme, etc., car ils tombent à l'occasion dans le domaine de l'électrothérapie. Ces spasmes, de beaucoup les plus fréquents chez les personnes hystériques, atteignent, soit le diaphragme seul, soit tout le mécanisme de la respiration, ou simplement l'inspiration, ou seulement l'expiration, et quelques-uns de ses actes : toux, éternuement, pleurs, rire, cris, etc. Ce qu'il y a dire à ce sujet, en dehors des données générales, pourrait être quelque chose comme ce qui suit : dans le *spasme tonique du diaphragme*, affection extrêmement rare, on a maintes fois obtenu du succès d'un fort badigeonnage faradique de la peau, dans le voisinage du diaphragme, à l'épigastre ; de même de la faradisation ou galvanisation du nerf phrénique du cou et de la nuque.

Le même procédé trouve aussi son application dans le *spasme chronique du diaphragme*, le hoquet, qui, occasionnellement, est très rebelle, très gênant et réclame un traitement énergique. J'ai constaté *de visu* qu'en de semblables cas on pouvait obtenir un brillant succès par le badigeonnage faradique à l'épigastre ; d'autres prétendent la même chose de la faradisation ou galvanisation du nerf phrénique ; en bien des cas, le traitement par l'An, de la nuque ou le passage transversal par les apophyses mastoïdes, peut être utile ; il en est de même d'une vive excitation de la zone de distribution du nerf laryngé supérieur. — Contre les *formes plus compliquées de spasmes respiratoires* (spasmes ins et expiratoires, spasmes sternutatoires, spasmes du bâillement, du rire, de l'ivresse et de la toux, etc.), le traitement électrique n'est le plus souvent que d'une faible utilité. Tout au plus obtient-on quelque chose quand l'indication causale (hystérie, excitation périphérique, ovarie, etc.) réclame un traitement électrothérapique. Vous pouvez contre ces crampes procéder directement de la même façon que contre celles du diaphragme, tout au plus obtiendrez-vous encore quelque chose d'une forte excitation farado-cutanée. Contre la crampe de la toux, j'ai reconnu utiles la faradisation et la galvanisation du larynx.

Les spasmes des *muscles des extrémités supérieures* se constatent journellement ; ce sont, il est vrai, le plus souvent, des manifestations partielles de formes de spasmes plus étendues et d'autres névroses (la chorée, le tétanos, l'hystérie, la paralysie agitante, l'épilepsie, etc., etc.), et ils nous occuperont plus tard, quand nous parlerons de ces dernières ; ou bien ils sont des symptômes et des manifestations subséquentes d'affections centrales graves localisées (la contracture hémiplégique, la chorée posthémiplégique et l'athétose, l'épilepsie corticale

partielle, la contracture dans des affections spinales, etc.) et elles n'ont alors besoin d'aucun autre traitement que de celui de la maladie fondamentale ; mais, maintes fois, il s'agit aussi de spasmes qui naissent localement à l'extrémité supérieure, par suite de névrite de nerfs isolés, d'affections articulaires, de névralgies, etc.). On observe encore un grand nombre d'autres formes de spasmes de l'extrémité supérieure et leur traitement est par suite souvent très compliqué.

Tout d'abord, il faut naturellement traiter la maladie fondamentale ; alors on peut mettre en œuvre les diverses méthodes antispastiques déjà souvent citées, sur les nerfs et muscles du bras, au cou et à la nuque, sur les points de pression que l'on rencontre au plexus brachial ou à la colonne vertébrale, méthodes que vous me dispensez, j'espère, de vous décrire. Ici aussi, le traitement de la nuque et du plexus par l'An est au premier plan. — Contre les contractures idiopathiques ou secondaires, vous pourrez appliquer les méthodes diverses que j'ai précédemment signalées (courants galvaniques descendants, stables, ou courants galvaniques souvent interrompus, ou commutations de courant, ou faradisation énergique avec extension simultanée des muscles, etc.). — Contre les crampes partielles chroniques, accompagnant des lésions des circonvolutions, vous avez à tenter le traitement des centres corticaux.

Ce que je viens de dire, pour les crampes des extrémités supérieures, est applicable, *mutatis mutandis,* aux crampes des extrémités inférieures. De beaucoup les plus fréquentes, elles sont les manifestations partielles des formes de crampes générales et étendues, ou les symptômes d'affections centrales, surtout de celles de la moelle épinière. Pourtant il se présente aussi, à l'occasion, des spasmes purement périphériques, des crampes réflexes provenant d'affections articulaires, de névralgies, de corps étrangers, etc.; très fréquemment aussi des contractures paralytiques, des contractures hystériques, et ce qu'on appelle les crampes dans les muscles du jarret.

Le choix des méthodes de traitement doit être fait absolument d'après les principes généraux ; le plus souvent vous serez dans la nécessité de faire le traitement d'affections de la moelle épinière, et par là, de déterminer, dans un cas spécial, les méthodes d'application.

VII. Anesthésie.

Bibliographie : W. Erb, Handbuch d. Krankh. d. peripher. Nerven. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. XII. 1. 2. Edit. 1876. — A. Eulenburg, Lehrb. d. Nervenkrankheiten. 2. Edit. 1878. — Vulpian, De l'influence qu'exerce la faradisation de la peau dans certains cas d'anesthésie cutanée. Arch. de Physiol. norm. et pathol. VII. p. 877. 1875. — Vulpian, De l'influence de la faradisat. localisée sur l'anesthésie de causes diverses. Paris 1880. — Grasset, Effets de la farad. cutanée dans l'hémianesthésie d'origine cérébrale. Arch. d. Physiol. norm. et path. 1876. p. 764. — Leloir, Heureux effets de la faradis. local. dans deux cas d'hémianesthésie hystérique, etc. Gaz. méd. d. Paris. 1879. No. 39. 40. — Rumpf, Aus d. Gebiete der Neuropathologie u.-Therapie. Aerztl. Vereinsbl. 1881. Nr. 108. Avril. — Z. Behandlung d. Tabes dors. mit dem farad. Pinsel. Neurolog. Centr.-Bl. 1882. Nr. 1 et 2. — Jurasz, Ueb. d. Sensibil.-Neurosen des Rachens u. ds Kehlkopfs. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 195. 1881. — v. Ziemssen, Krankheiten d. Kehlkopfs, dessen Handb. d. spec. Pathol. IV. 1. 2, Edit. 1879.

VINGT-NEUVIÈME LEÇON

Sommaire : Notion et pathogénèse de l'anesthésie. — Exploration électrique. — *Tâche de l'électrothérapie.* — Cas d'affection. — *Méthodes de traitement électrique.* Traitement causal. — Traitement direct de l'anesthésie ; méthodes avec les courants faradique et galvanique. — Suppressions de troubles secondaires trophiques. — *Résultats.* — *Formes isolées :* Anesthésie du trijumeau, de la gorge et du larynx ; anesthésie vaso-motrice ; anesthésie hystérique ; anesthésie tabétique.

De même que les spasmes et leur traitement présentent certaines analogies avec les névralgies, de même l'*anesthésie* a les relations les plus étroites avec la paralysie. Elle doit son origine à des lésions toutes semblables et, très fréquemment, absolument identiques à celles de la paralysie, et son traitement électrique se fonde exactement sur les mêmes principes et se sert des mêmes méthodes que celui de la paralysie. Mais les conditions anatomiques et physiologiques des voies de conductibilité centripètes font que nous avons eu affaire à des données thérapeutiques plus simples et bien moins compliquées que pour les paralysies, de telle sorte que les méthodes de traitement se présentent aussi sous une forme relativement plus simple et plus uniforme. Ceci me permet aussi une exposition relativement courte.

Sous le nom d'*anesthésie*, on comprend, comme on sait, la diminution ou l'abolition des sensations transmises à la conscience par les nerfs sensibles et les sens ; j'ai ici en vue principalement les *anesthésies cutanées et musculaires* (les anesthésies sensibles ou viscérales

seront en temps et lieu signalées plus tard). Ce trouble fonctionnel peut être amené soit par l'*affaiblissement de l'excitabilité de l'appareil terminal sensible, périphérique ou central*, soit par un *arrêt et une interruption des voies conductrices sur les trajets nerveux sensibles* (anesthésies de conductibilité). Ces dernières sont, en tout cas, de beaucoup les formes les plus fréquentes et les plus importantes de l'anesthésie ; elles sont aussi presque *exclusivement* l'objet du traitement électrique.

L'existence d'une anesthésie provenant simplement d'une affection de l'appareil terminal sensible périphérique (de la peau, des tendons, des muscles, des articulations, etc.), ne semble pas encore suffisamment confirmée, parce qu'on ne peut ordinairement démontrer l'intégrité des voies conductrices délicates et sensibles, qui leur font immédiatement suite. Il en est de même des anesthésies d'un degré peu élevé, provoquées par le froid (en anglais, aetherspray), par la chaleur, par un sel caustique (lessive, acide carbonique, etc.), par l'ischémie (névroses vaso-motrices, etc.).

Les *anesthésies*, par affection exclusive des appareils de réception centraux, ne sont pas non plus suffisamment établies ; nous supposons, il est vrai, que ces appareils doivent être cherchés dans certains départements de l'écorce cérébrale (régions sensorielles de l'écorce) et nous pouvons aussi nous figurer qu'ils sont susceptibles d'être atteints assez isolément ; mais il sera difficile de décider jusqu'à quel point il faut comprendre avec les maladies de la présente catégorie (encéphalite corticale, ramollissement, épanchement sanguin, méningite, intoxication, etc.), celles des voies conductrices sensibles qui en sont très rapprochées dans le cerveau. Mais cela n'a pas d'importance spéciale pour l'électrothérapie, pourvu qu'on puisse fixer dans l'écorce cérébrale ou dans le cerveau le siège de la maladie.

En tout cas, les *anesthésies par arrêt de la conductibilité sensible* sur un point quelconque de leur parcours, sont de beaucoup les plus fréquentes et les plus nombreuses, et leur pathogénie est bien plus claire. Cet arrêt de conductibilité peut être de même que pour les paralysies, ou bien situé dans les voies de conductibilité *périphériques*, par suite des lésions les plus diverses, ou bien il peut siéger dans la conductibilité *spinale* (par toutes les espèces possibles de maladies de la moelle épinière) ou enfin provoquées par une affection des voies conductrices cérébrales (hémorrhagie, ramollissement, tumeurs, scléroses, etc.) Il est vrai que nous ne connaissons que d'une manière très incomplète ces voies conductrices et leur situation dans la moelle épinière (cordons postérieurs, colonnes grises postérieures) et, dans le cerveau (calotte du pédoncule cérébral, partie postérieure de la capsule interne, fibres de la couronne rayonnante). Il est aussi possible et même très vraisemblable que l'anesthésie peut se produire dans toutes les

régions susnommées, même par ce qu'on appelle lésions impalpables (par exemple l'hystérie, les intoxications, la syphilis, etc.); mais pour la plupart des cas de l'espèce, nous n'avons pas encore d'idée précise sur la situation que peut occuper, dans tel ou tel cas, cette lésion impalpable.

Je n'ai à parler de la symptomatologie des anesthésies que pour attirer votre attention sur la façon dont vous pourrez tirer de leur *étendue* des points d'appui pour le siège de la lésion, dont la connaissance doit former la base de votre thérapeutique (circonscrites dans la région de l'un ou de l'autre nerf, sous forme de paraplégie, d'hémiparaplégie, ou enfin d'hémiplégie). Vous pourrez de plus tirer des conclusions de la paralysie partielle ou totale de la sensibilité, de sa disparition plus ou moins complète, de la présence, la nature et l'extension des anesthésies dans la même direction, comme aussi de la présence ou l'absence de troubles intellectuels, moteurs, vaso-moteurs et trophiques, de douleurs névralgiques, etc.

Ce que l'exploration électrique peut fournir dans ce sens pour éclairer le diagnostic, est peu de chose, mais ne manque cependant pas de valeur. Je vous ai dit précédemment que des modifications quantitatives ou qualitatives de l'excitabilité électrique des troncs nerveux, modifications que l'on peut utiliser pour le diagnostic, dans la paralysie des nerfs moteurs, sont inconnues dans les anesthésies ; tout comme nous ne pouvons pas reconnaître, dans des paralysies, des modifications quelconques de l'excitabilité du segment nerveux moteur central parce que la conductibilité jusqu'au muscle est interrompue, de même nous ne pouvons pas, dans des anesthésies, reconnaître de semblables modifications dans le segment nerveux périphérique parce que la conductibilité jusqu'au cerveau est interrompue. On ne pourrait donc faire une pareille investigation que dans des cas d'anesthésie incomplète. Rappelez-vous, par contre, que nous pouvons utiliser le courant électrique pour découvrir et délimiter les troubles fonctionnels des appareils sensibles, et je vous renvoie à cet égard à ma onzième leçon, p. 205. Nous possédons d'ailleurs un excellent moyen dans l'épreuve farado-cutanée de la sensibilité pour découvrir des différences délicates dans des parties symétriques, pour les délimiter et les localiser exactement, et pour constater rapidement l'analgésie.

Eh bien, Messieurs, contre une affection des nerfs sensibles, qui rend la peau et d'autres parties du corps plus ou moins insensibles à de fortes excitations, on a depuis longtemps utilisé les fortes excitations de la peau comme principales ressources. Nous possédons d'ailleurs dans le courant électrique le moyen le plus efficace et le plus commode pour provoquer des excitations de la peau, depuis la plus faible jusqu'à la plus intense, et cela sans qu'il se produise une modifi-

cation durable ou un dommage quelconque pour la peau (ce qui est inévitable dans l'urtication, dans les vésicatoires, dans le fer chauffé à blanc) ; il a donc été tout naturel d'employer des courants électriques pour combattre des anesthésies. Ces courants forment en effet le remède souverain contre toutes les formes d'anesthésies sur toutes les parties du corps ; bien entendu qu'il ne s'agit ici que des anesthésies curables.

La tâche des électrothérapeutes à l'égard des anesthésies peut se résumer en peu de mots, comme pour les paralysies : il peut être question de combattre la maladie qui entrave la conductibilité ou d'augmenter l'excitabilité des organes de réception, de plus de supprimer des résistances dans la conductibilité sensible, et aussi de combattre les troubles nutritifs secondaires qui peuvent exister (de nature délicate ou grossière) qui constituent des obstacles au fonctionnement des appareils sensibles.

Je n'ai pas besoin d'énumérer encore une fois avec détail les actions de courants, qui sont à notre disposition pour remplir cette tâche. Je dois dire seulement en peu de mots que ce sont aussi bien les actions catalytiques, vaso-motrices que les actions modificatrices et surtout excitantes des courants électriques.

Effectivement, nous leur devons toute une série de résultats satisfaisants dans les anesthésies, résultats qui peut-être se produisent plus aisément et plus régulièrement que dans les paralysies, attendu que les voies sensibles se montrent généralement plus résistantes à toutes les lésions possibles que les voies motrices. Un petit nombre d'exemples pourront éclairer la question, quoique dans nos observations citées plus haut (10, 12, 18, 25, 26, 31, 37, 45, 65, 66, 73, 74, 78 et 81es observations) nous ayions parlé d'un grand nombre de cas ou l'action du courant a été efficace contre les anesthésies.

132° *Obs. personnelle. Anesthésie dans la région du trijumeau gauche.* Cuisinière âgée de 48 ans, tombée malade en août 1870, avec *engourdissement et fourmillement de la moitié gauche du visage.* Jamais de douleurs, fréquents vertiges. L'œil devient rouge et pleure beaucoup ; tout récemment *engourdissement du palais et de la langue, diminution du goût sur la moitié gauche de la langue.* A part cela bien portante. État au 13 décembre 1870. Sensibilité diminuée sur toute la moitié gauche du visage, de la langue et du palais ; pas d'anesthésie complète. L'œil gauche est rouge et larmoyant, abcès superficiel de la cornée. Le goût est affaibli à la moitié antérieure gauche de la langue. Pas de trouble dans les muscles de la mastication. Région faciale normale. Ouïe bonne.

Traitement galvanique, de 6 à 8 éléments Stohr, stable transversalement par les tempes et les apophyses mastoïd. 8 éléments. Ka labile sur toute la peau du visage. *Après la troisième séance :* amélioration sensible ; la sensibilité est devenue meilleure sur le front et sur la joue, l'hypérémie de la con-

jonctive a disparu. *Après le huitième traitement*, amélioration durable, sensibilité meilleure ; l'engourdissement est moindre dans la bouche. *Après la quinzième séance*, le goût fonctionne mieux sur la moitié gauche de la langue. Le patient ne revint plus.

133° *Obs. personnelle. Paralysie et anesthésie traumatique du nerf cubital et médian gauche.* Cet ouvrier, de 21 ans, a éprouvé, en février 1872, une forte luxation du coude. On ne le traita que seize jours après et on appliqua le bandage maladroitement. En mi-novembre 1872, on constata chez le malade une *paralysie totale* de toute la région du cubital et du médian de la main (petits muscles de la main), avec atrophie très développée et DR complète ; sensibilité de la main dans la région des nerfs sus-nommés, *entièrement éteinte aux côtés dorsal et palmaire ;* au côté dorsal la région du radial seule a conservé sa sensibilité normale. En partant du coude, on peut, au moyen du courant faradique provoquer dans le cubital et le médian des sensations excentriques à la main ; à deux pouces au-dessus de l'articulation de la main, *on constate la disparition subite des sensations excentriques du nerf cubital et du médian.* Traitement : Ka labile et revirements de courant au nerf médian, au nerf cubital et dans leurs zônes de distribution. Le 2 novembre : *amélioration de la sensibilité* sur le dos comme sur la paume de la main. 5 décembre : l'amélioration se maintient. La pointe du petit doigt est maintenant un peu sensible. 15 décembre la sensibilité est revenue presque partout, quoique faiblement. 28 janvier 1873 : *sensibilité presque entièrement rétablie.* Pas encore de changement dans la motilité ; il ne s'en produit pas non plus, dans la suite.

134° *Obs. de Mor Meyer. Anesthésie du nerf cubital.* — Mécanicien de 38 ans. Il y a six semaines, il a été atteint pendant le sommeil *d'une grave paralysie du nerf cubital* ainsi que du nerf cutané médian. La partie cubitale de l'avant-bras ainsi que celle de la main sont complètement anesthésiées ; les muscles innervés par le cubital sont paralysés et atrophiés. — Traitement *faradique* de la peau et des muscles. Déjà, *après 5 séances retour de la sensibilité*, mais faiblement ; après 12 séances, complète guérison.

135° *Obs. de Vulpian : lésion en foyer de l'hémisphère droite du cerveau. Hémianesthésie du côté gauche*, etc. — Journalier âgé de 55 ans. Il a eu, il y a quatorze jours, une attaque d'apoplexie ; la conséquence en a été une certaine *faiblesse du côté gauche* et la cécité de l'œil gauche. *Tout le côté gauche du corps est complètement insensible* à n'importe quelle excitation *Le goût est éteint à gauche* et la vue y est très faible ; l'ouïe est normale. La moitié gauche du palais est également anesthésiée ; *la sensibilité des muscles est pareillement éteinte à gauche. Traitement*: application du *pinceau faradique* à un *point circonscrit de la peau* du côté dorsal de l'avant-bras. Au bout de trois jours la sensibilité est revenue dans la paume de la main et sur la surface antérieure de la caisse. Au bout de huit jours les extrémités des doigts sont redevenues sensibles ainsi que la face interne de la cuisse. L'amélioration continue, mais faiblement. Au bout de quatre semaines, la surface dorsale de l'avant-bras est devenue sensible, ainsi que sa face interne et celle du bras ; la sensation excentrique, lors de l'excitation du cubital au bras, est revenue, etc., jusqu'à la guérison presque complète.

136° *Obs. de Grasset : hémianesthésie cérébrale droite.* Le malade est une image vivante d'une *hémianesthésie cérébrale droite*, avec hémiparésie, diminution du goût et de la vue à droite. Dans l'extrémité supérieure gauche, il se produit du tremblement lors des mouvements volontaires. Traitement. emploi du *pinceau farado-cutané* à la partie externe de l'avant-bras droit, avec le courant le plus fort. D'abord, aucune sensation, peu à peu un picotement devenant de plus en plus intense. *A partir de cet instant, tout le côté droit est redevenu sensible ;* la faculté visuelle de l'œil droit est normale, quinze minutes plus tard, nouvelle diminution de la sensibilité ; mais, le lendemain nouvelle amélioration. Des essais semblables de faradisation de la cuisse droite donnèrent des résultats identiques.

137° *Obs. de Leloir* (*Vulpian*) : *hémianesthésie hysthérique droite.* Jeune fille de 13 ans et demi, atteinte d'hystéro-épilepsie depuis l'époque de ses premières menstrues ; six mois après, complète *anesthésie et analgésie de tout le côté droit du corps ;* ovarie du côté gauche, au côté droit l'odorat et le goût ont fortement diminué, l'ouïe moins. Le visage est libre. Une seule fois, l'emploi du *pinceau faradique,* localement, pendant quatre minutes, à l'avant-bras droit, produit une *amélioration complète de l'anesthésie.* Pour le reste aussi amélioration notable. Succès persistant.

Dans le choix *des méthodes de traitement électrique* contre l'anesthésie il s'agit naturellement, comme pour les paralysies, en première ligne, de *combattre la lésion anesthésiante*, c'est-à-dire de la rechercher et de supprimer le véritable foyer de la maladie, névrite, compression, myélite, tabes, affection cérébrale, etc. comme aussi perturbations impalpables de nutrition, si toutefois l'on peut en découvrir le siège, ou névroses générales, qui se font souvent remarquer par l'anesthésie. Cela s'effectue entièrement d'après les règles qui vous sont déjà connues ou que vous apprendrez à connaître dans mes prochaines leçons.

Quoi qu'il en soit, cette partie du traitement électrique est, dans bien des cas, le point capital et souvent elle suffit à elle seule pour supprimer l'anesthésie et, si l'on peut profiter de cette indication, le parti le plus raisonnable est de commencer par là.

Mais la chose n'est pas toujours possible, soit parce que nous ne connaissons ni le siège ni la nature de la lésion, soit peut-être parce que cette lésion échappe complètement au traitement électrique et exige un traitement différent qui, toutefois, dans bien des cas, ne suffit pas non plus. Ainsi, par exemple, la régénération peut être assez avancée pour que la *conductibilité* soit de nouveau *possible*, sans exister encore en fait, et ait besoin d'une forte impulsion pour entrer de nouveau en activité. Pour faire disparaître l'anesthésie, ou du moins pour la faire disparaître rapidement, il faut encore un *traitement direct.*

Ce traitement direct a pour but *d'augmenter ou de rétablir l'excitabilité des appareils périphériques* (et par-ci par-là des appareils cen-

traux) ou un rétablissement de la conductibilité des voies de conductibilité centripètes. Le premier but est, à vrai dire, d'une importance secondaire et il n'en est question que rarement ; en outre, il concorde le plus souvent avec la réalisation de l'indication causale ; le dernier but, le rétablissement de la conductibilité, est assurément la chose principale et ce à quoi l'on doit aspirer, dans la plupart des cas.

Quant aux moyens d'atteindre l'un et l'autre but, ils sont presque identiques ; ils consistent principalement en une *excitation* assez forte et souvent répétée des *appareils sensibles terminaux* et des voies de conductibilité, pour écarter par une excitation intense les obstacles qui se trouvent dans la voie sensible de conductibilité, forcer ainsi le rétablissement de cette conductibilité, et finalement rendre, de nouveau et à peu près, la voie praticable par un usage plus fréquent de cette conductibilité au moyen de procédés artificiels d'excitation, praticables même pour des excitants plus faibles, pour les phénomènes naturels d'excitation.

Pour réaliser ce but, nous nous trouvons, en face des anesthésies, dans une situation bien plus favorable que vis-à-vis des paralysies. Relativement à celles-ci, nous établissons comme principe que l'excitant électrique parte du centre par rapport au siège de la lésion, pour obtenir l'effet désiré. Vous avez vu que cela ne nous est pas toujours possible, loin de là, et que nous ne pouvons atteindre ce but, très souvent, que par des détours et par des détours très incertains (par l'excitation réflexe). Cet inconvénient n'existe pas pour les anesthésies ; dans celles-ci, il faut faire agir l'excitant à la *périphérie* par rapport au siège de la lésion, et les appareils périphériques des extrémités, ainsi que les voies de conductibilité périphériques sensibles, sont toujours à notre disposition pour atteindre ce but. D'où découle très simplement la méthode pour le traitement direct de l'anesthésie : *excitation périphérique de la peau*, *des troncs nerveux sensibles* et, en cas de besoin, aussi de parties plus profondément situées, autant que possible avec des courants assez élevés pour qu'il en résulte au moins une sensation faible. Si cela ne réussit pas immédiatement, on peut espérer que le succès viendra plus tard, peut-être insensiblement, alors que les vagues de l'excitation venant souvent se briser contre l'obstacle l'auront peu à peu fait disparaître et rendu la voie libre, d'abord pour de fortes excitations et peu à peu pour des excitations de plus en plus faibles. Voilà pourquoi il faut, au commencement, l'excitation la plus forte, après quoi l'on peut choisir, avec les progrès de la conductibilité, des excitations de plus en plus faibles.

Dans le *courant galvanique*, c'est l'emploi de la Ka stable et labile sur la peau et sur les troncs nerveux, qui convient le mieux ici. Il faut de même pratiquer des fermetures réitérées de la Ka et pour exciter

davantage, même des commutations de courant; une excitation très intense est aussi produite par le pinceau *métallique armé de la Ka*; mais pour cela il faut de grandes forces de courants et l'on doit éviter de tenir le pinceau trop longtemps sur le même point de la peau, sans quoi il y naît rapidement de fortes écorchures.

Mais, dans ce cas, on se sert, le plus souvent et avec prédilection, du *courant faradique* qui, à l'aide du pinceau et des moxas, produit, avec des courants secondaires prompts et vigoureux, une énorme excitation de la peau, pouvant être graduée aisément et délicatement à chaque instant et cette excitation de la peau ne laisse jamais après elle de fâcheuses conséquences. Ainsi : *emploi farado-cutané du pinceau*, voilà la principale méthode : on peut préalablement sécher la peau en la poudrant. Vous pouvez d'ailleurs aussi exciter les troncs nerveux avec des électrodes humides ou faire agir, au moyen de celles-ci, des courants excitants sur des articulations, des muscles, des membranes muqueuses et sur d'autres parties plus profondément situées. Le courant peut d'abord être choisi assez fort pour provoquer une faible sensation qui, en général, s'accroît ensuite rapidement, de telle sorte qu'on est obligé de repousser le rouleau en arrière; à mesure que l'amélioration fait des progrès, des courants plus faibles pourront suffire.

Mais en traitant l'anesthésie de la sorte, on a rencontré bien des fois un fait surprenant, c'est que non seulement les régions de la peau et les troncs nerveux directement excités recouvrent leur sensibilité, mais qu'encore des régions de la peau, voisines et même éloignées redeviennent sensibles d'une manière passagère ou même durable. Bien plus, des anesthésies simultanées de membranes muqueuses et d'articulations, même d'organes cérébraux, sont dissipées par une simple faradisation locale d'une portion circonscrite de la peau. Spécialement dans les hémianesthésies cérébrales, provoquées par des lésions organiques ou par des modifications impalpables, et non moins dans d'autres formes, principalement dans les hémianesthésies hystériques, il suffit souvent de traiter avec le pinceau une petite région de la peau, pour rétablir complètement la sensibilité sur toute la moitié du corps et même encore au delà. Ce fait, qui a été l'objet d'une observation attentive de la part de Mor Meyer, dans son traité (3° édition, p. 288), a été rappelé avec insistance, dans ces derniers temps, par Vulpian. Il trouva que particulièrement l'emploi du pinceau faradique sur une faible partie de la peau, à l'extrémité supérieure (face externe de l'avant-bras), tous les jours, pendant 8 ou 10 minutes, avec des courants très forts, a cette action favorable, souvent même plus favorable que la faradisation de toutes les parties anesthésiques de la peau et il donne la préférence à cette localisation de l'action excitante; cepen-

dant il résulte de l'observation de Grasset que l'on peut obtenir un effet semblable à partir d'autres régions de la moitié du corps anesthésié, et même du côté sain. Rumpf s'est également servi avec succès du pinceau faradique promené sur de plus grandes surfaces de la peau. Ces faits ont probablement des rapports avec les phénomènes métalloscopiques dans l'hémianesthésie hystérique, et sont encore aussi obscurs et aussi énigmatiques que ceux-ci. On ne sait pas encore au juste s'il s'agit ici d'irradiations centrales, de phénomènes d'excitation périphériques ou peut-être aussi d'effets catalytiques réflexes, tels que nous les avons précédemment signalés pour le traitement analogue des paralysies. En tout cas, cette méthode mérite d'être ultérieurement expérimentée et d'être largement employée dans des cas convenables.

Enfin l'on peut, dans bien des cas, se proposer de combattre les *troubles trophiques secondaires* dans les nerfs sensibles, soit les troubles nutritifs plus délicats, tels qu'ils sont causés par l'inaction, une atrophie dégénérative, ou enfin la séparation d'avec les centres trophiques, comme nous l'avons vu dans les paralysies. Les centres trophiques pour les voies de conductibilité sensibles périphériques sont situés dans les ganglions spinaux ; cette indication surgit donc en première ligne, dans les anesthésies périphériques et il faudra y faire droit, absolument comme pour les paralysies (voir page 391) ; mais les circonstances sont d'autant plus favorables aux nerfs sensibles que ceux-ci sont d'ordinaire plus prompts à se régénérer que les moteurs et par conséquent entrent en activité plus tôt que ceux-ci. Nous avons déjà vu quelle importance a ce fait pour le traitement des paraysies. Mais on rencontre aussi dans les anesthésies spinales des ldégénérescences secondaires ; les centres trophiques, pour une portion des voies de conductibilité, dont il est ici question, paraissent aussi être situés dans les ganglions spinaux ; leur destruction détermine la dégénérescence secondaire ascendante des cordons postérieurs. Mais on ne peut encore savoir si leur traitement électrique, en cas d'anesthésie spinale, donne quelques résultats ou même s'il est nécessaire.

Les résultats de ce traitement des anesthésies varient extrêmement et sont naturellement déterminés par le caractère de l'affection principale. Ce qui confirme mon assertion, c'est que beaucoup de cas sont purement et simplement incurables. Mais il existe aussi de grandes différences entre les cas curables ; tantôt la guérison est prompte, se produit d'une manière merveilleuse en quelques minutes ou après un petit nombre de séances ; ou bien le mieux se manifeste, mais ce n'est que pour peu de temps. Quelques heures ou quelques jours après, l'anesthésie est revenue et ce n'est que lentement que la guérison

s'achève. C'est ce qu'on remarque surtout dans les différentes anesthésies hystériques, dans les anesthésies rhumatismales, dans les anesthésies légères par compression, etc. Dans d'autres cas, la guérison est très lente, comme pour les paralysies traumatiques, dans la névrite, le tabes et autres affections de la moelle épinière.

Je n'ai presque rien à ajouter, en ce qui concerne les diverses formes de l'anesthésie.

L'*anesthésie du trijumeau* est une des plus importantes et exige un traitement soigneux et prudent : le courant galvanique sur le tronc et les branches du trijumeau, Ka labile ou pinceau faradique sur la peau du visage, sur la muqueuse de la cavité buccale et sur la langue. Le courant électrique paraît aussi exercer une influence favorable sur l'hypérémie conjonctivale concomitante.

L'*anesthésie de la gorge et du larynx* suit fréquemment la diphtérite et réclame une attention particulière à cause du grand danger de la pneumonie alimentaire ; elle est traitée comme la paralysie diphtéritique : emploi intrapharyngien et percutané de courants faradiques ou galvaniques, principalement dans la région du laryngé supérieur. Jurasz recommande de faire agir alternativement les deux espèces de courants.

Dans l'*anesthésie vaso-motrice*, il faut naturellement traiter les vaso-moteurs avec des procédés qui élargissent les vaisseaux (Voir la leçon suivante). Il faut pareillement traiter directement la peau avec des applications très excitantes et rougissant la peau (An stable et Ka labile, avec l'emploi du pinceau faradique); ordinairement, elles disparaissent vite.

Dans les *anesthésies et hémianesthésies hystériques*, on ne doit pas négliger le traitement des organes du centre, parallèlement à l'emploi périphérique de la faradisation cutanée ; il faut aussi penser au traitement de l'ovarie éventuelle ou de points de pression de la colonne vertébrale. On peut essayer la méthode de Vulpian.

Contre l'*anesthésie et l'analgésie tabique*, le traitement de la moelle épinière est tout indiqué en première ligne, et souvent même il conduit seul au but. On a aussi obtenu de très bons résultats avec l'application périphérique du pinceau faradique (Mor Meyer et plus récemment Rumpf).

Contre les *anesthésies combinées avec les paralysies*, sur les différentes parties du corps on peut, outre le traitement périphérique de l'anesthésie, mettre en œuvre le procédé spécialement applicable aux paralysies.

Je ferai plus tard quelques remarques sur l'anesthésie de la mem-

brane muqueuse, de la vessie et du rectum, de l'urèthre, des organes génitaux et sur l'absence de la sensation voluptueuse, etc.

VIII. Affections du sympatique du cou. — Névroses vaso-motrices, trophiques et congénères.

Bibliographie : Eulenburg u. Guttmann, Pathologie des Sympathicus. Berlin, 1873. — A. Eulenburg, Lehrbuch d. Nervenkrkh. 2. Edit. 1878. — v. Ziemssen's Handb. XII. 2. 2. Edit. 1877. — Seeligmüller, Lehrb. d. Krankh. d. periph. Nerv. u. d. Sympath. Braunschweig 1882. — Ein Fall von acuter traumat. Reizung d. Halssympathicus. Arch. f. Psych. u. Nerv. V. P. 834. 1875. — Zur Pathologie d. Sympath. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XX. P. 101. 1877. — Otto, Beitr. z. Pathol. d. Sympath. Ibid. XI. P. 609. 1873. — Brunner. Z. Casuistik d. Pathol. Sympath. Petersb. med. Ztschr. N. des II. P. 260. 1871. — Mor, Meyer Therap. Erfolge d. Galvanis. d. Sympath. Berl. Klin. Woch. 1870. Nr. 22. — Nothnagel, Zur Lehre von den vasomotor. Neurosen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. II. P. 173. 1867. — A. Lustig, Zur Lehre ven deu vasomotorischen Neurosen. Diss. Breslau 1875. — Seeligmüller, Hydrops articulorum intermittens. Dtsch. med. Woch. 1880. Nr. 5 u. 6. — Rumpf, Ueber Reflexe: Ibid. 1880. Nr. 29. — Fr. Fieber, Zur galv. Behandlung d. Sclerodermie. Wien. med. Woch. 1870. Nr. 55. — Armaingaud, Note sur un cas de Sclérodermie ; application des cour. continus, suivie de succès. Union médic. 1878. No. 132.

TRENTIÈME LEÇON

Sommaire. — *Maladies du sympathique du cou.* Phénomènes et symptômes. Excitation et paralysie. — Un cas de cette affection. — Méthodes du traitement électrique. — *Névroses vaso-motrices.* Angionévroses cutanées. Symptômes dans le spasme et la paralysie des vaso-moteurs. — Un cas de cette affection. — Méthodes du traitement électrique pour le spasme et la paralysie vaso-motrice. — *Hydropisie intermittente des articulations.* — Névroses vaso-motrices trophiques de la peau. — Anomalies de sécrétion de la sueur. — *Hémiatrophie faciale progressive.* Siège probable. Méthode de traitement électrique. — Sclérodermie. Méthode de traitement.

Si je n'évite pas ici de dire quelques mots sur l'électrothérapie *des maladies du sympathique du cou*, je me bornerai du moins aux maladies en quelque sorte bien établies de ce cordon nerveux, c'est-à-dire de ses origines les plus rapprochées de la moelle cervicale ; mais je n'entends nullement ici m'occuper d'une série de maladies très différentes les unes des autres, que la mode a formellement voulu attribuer

pendant quelques temps au sympathique du cou. Je ne crois nullement que la migraine, la maladie de Basedow, l'hémiatrophie faciale progressive, ou même l'atrophie musculaire progressive, puissent être attribuées, même avec quelque vraisemblance, au sympathique et, aussi loin que s'étend ma vue, la plupart des névropathologistes renoncent de plus en plus à cette erreur. Quoique, en ce qui concerne la localisation de ces maladies et d'autres semblables, nous n'ayons pas, dans ces derniers temps, fait grands progrès, on est toutefois devenu un peu plus circonspect dans l'emploi, pour la pathologie humaine, de ces faits physiologiques nouveaux, souvent peu sûrs et encore moins élucidés. On sait que, sous ce rapport, on a réellement beaucoup péché à l'égard du sympathique.

Le sympathique du cou se comporte, à l'égard des influences morbides, comme tout autre nerf périphérique ; aussi les affections tombent-elles essentiellement sous les mêmes points de vue thérapeutiques que la lésion des autres nerfs. Ces maladies sont, à vrai dire, des faits très rares, surtout les lésions isolées du sympathique, mais n'en font pas moins partie des curiosités pathologiques. Il est vrai qu'elles offrent un tableau symptomatique si spécifique, si caractéristique et elles ont une si grande importance, à cause des nombreuses relations du sympathique avec toutes les parties possibles du système nerveux central, avec les organes de la pensée, avec certains organes de la vie végétative que l'on est, certes, autorisé à s'étendre sur ce sujet, bien que l'on ne considère qu'avec la plus grande réserve les rapports mystérieux et magiques du sympathique du cou avec toutes les autres névroses possibles.

Les maladies du sympathique peuvent être causées par une inflammation, du rhumatisme, un traumatisme, une compression, etc. ; des maladies de la moelle cervicale et allongée peuvent produire le même effet ; parfois aussi peuvent se manifester des lésions impalpables (dans l'hystérie et la neurasthénie). Ces affections se montrent en général sous deux formes, soit comme *excitation du sympathique*, soit comme *paralysie du sympathique*. Cependant les deux espèces de troubles peuvent exister parallèlement ; dans une parties des fibres, c'est l'excitation qui peut l'emporter, dans une autre, la paralysie ; ou bien elles peuvent se succéder l'une à l'autre dans le cours de la maladie. L'ensemble de symptômes qui en résulte est assez caractéristique, mais réclame le plus souvent un examen scrupuleux, attendu que souvent les symptômes oculo-pupillaires aussi bien que les symptômes vaso-moteurs, dont il s'agit surtout ici, ne sont souvent que fort peu accentués ; ces derniers surtout paraissent se mettre à l'arrière-plan, quand la maladie se prolonge.

Les *manifestations de l'excitation du sympathique* (voir l'observation

de Seeligmüller) consistent en pâleur et refroidissement de la moitié afférente de la tête et du visage, en rigidité et tension des artères des tempes, dilatation des pupilles (avec diminution de la réaction à la lumière ou du mouvement d'accommodation) avec faible propulsion du bulbe oculaire et léger élargissement de la fente palpébrale ; diminution de la sécrétion de la sueur, etc.

Par contre, *les manifestations de la paralysie du sympathique* consistent en une augmentation de la température et de la rougeur de la moitié correspondante du visage et de la tête, ainsi que du cou et de la nuque, en outre sentiment de chaleur et paresthésies, élargissement et pulsation plus énergique des artères, hypérémie de la conjonctive, douleur de tête, vertige, lueurs ; en outre rétrécissement de la pupille avec conservation de la réaction à la lumière et mouvement d'accommodation, faible diminution de la fente palpébrale, légère rétraction du bulbe, augmentation des sécrétions lacrymales et sudorifiques, etc.

L'exploration électrique ne peut rien pour aider à élucider le diagnostic, attendu que nous ne sommes pas assurés de pouvoir opérer une excitation du sympathique. Toutefois on peut, dans des cas semblables, exercer à l'occasion une influence immédiate sur le trouble morbide, par le courant électrique, et obtenir ainsi des points d'appui pour le choix de la méthode thérapeutique.

Il n'existe qu'un très petit nombre d'exemples de maladies du sympathique qui puissent être utilisés dans l'intérêt de notre thérapeutique.

130° *Obs. d'Otto. Paralysie du sympathique du cou.* — La femme E..., qui n'avait jamais été sérieusement malade, fut atteinte, au printemps de 1873, subitement, de *vomissements*, de *mal de tête* et *de vertige*. Diminution de la faculté visuelle. — Après quatorze jours, diminution des phénomènes ; mais on remarque *une forte rougeur de la moitié gauche du visage, du cou et de la nuque.* Plus tard, la malade parla difficilement et sa mémoire s'affaiblit. Parfois elle sentait *à la tête, une chaleur brûlante*, accompagnée de vertiges et d'une rougeur plus forte aux dites parties. Toute émotion morale surexcitait ces accès. Avec cela, *insomnies* persistantes, dépression intellectuelle et surexcitation persistante, souvent une sueur abondante se répand sur les parties rougies. Depuis quinze mois, l'état de la malade n'avait presque pas changé. On remarque une *rougeur érythémateuse* qui envahit, diffusément, toute la moitié gauche du visage, du cou et de la nuque, plus tard s'étendit vers le bas sous la forme de taches larges, irrégulières d'un rouge vif, allant décroissant en nombre jusqu'à la taille. — Le *sympathique du cou* n'était nullement sensible à la pression.

Galvanisation du sympathique avec la Ka ; après trois minutes d'action, le patient se sent déjà *presque délivré des étourdissements, il dort la nuit suivante d'un sommeil ininterrompu et paisible.* — *Au bout de dix séances*, le patient

était absolument débarrassé de ses étourdissements ; l'érythème pâlit, dans les premières séances même pendant la durée du courant; la vue et la parole sont meilleures, le moral est remonté, *guérison durable après 18 séances.*

Le traitement électrique s'institue en général, pour ces affections, tout comme pour les lésions des nerfs périphériques ; le siège de la lésion doit-il être recherché dans le sympathique du cou lui-même, on traitera ce sympathique suivant les règles générales ; y a-t-il quelque raison d'admettre que le siège particulier de l'affection se trouve dans la moelle cervicale, on électrisera cet organe de la manière connue.

Un tel traitement est-il impossible, n'y a-t-il point de lésion locale apparente ou celle-ci ne rentre-t-elle point dans le domaine de l'électrothérapie, alors le choix de la méthode d'application se fait d'après la nature des manifestations principales, spécialement d'après les troubles vaso-moteurs qui peuvent se présenter, comme je l'expliquerai ultérieurement d'une façon encore plus complète. Il me suffira ici de vous dire que vous devrez vous servir exclusivement du courant galvanique, lors des manifestations *d'excitation du sympathique* et il semble en vérité résulter des expériences faites jusqu'à ce jour que le *traitement stable par l'An*, du sympathique est le procédé le plus convenable. Une électrode moyenne ou encore, ce qui sera bien suffisant, une électrode en forme de branche sera appliquée directement sur les ganglions principaux du sympathique (Ka sur le dos ou indifféremment) et on introduira un courant assez fort, d'une façon stable, durant quelques minutes, de préférence jusqu'à ce qu'il soit possible de constater une action sur les vaisseaux ou les pupilles.

Lors d'une *paralysie* évidente *du sympathique* au contraire, une *action* légère et brève de la Ka est indiquée, avec de faibles courants, une interruption plus fréquente, et des KaFF répétées, éventuellement aussi quelques commutations ; mais qu'il n'y ait que de courtes séances (1 à 2 minutes) parce que sans cela l'action contraire se produirait aisément. Ici on peut aussi essayer la *faradisation* modérée du nerf.

Le plus souvent il sera utile, lors des paralysies de conductibilité du sympathique du cou, et même toujours, d'y ajouter un *traitement des centres de la moelle cervicale*, traitement agissant dans le même sens, ainsi dans un cas l'action de l'An d'une façon stable pénétrante, dans l'autre une action modérément stable et même labile de la Ka.

Il paraît aussi indiqué dans bien des cas d'employer *le traitement de la périphérie* comme utile adjuvant ; à cet effet vous traiterez la peau et les vaisseaux du visage, avec l'An ou la Ka d'une façon stable ou labile, en d'autres termes vous y appliquerez le pinceau faradique et cela pour amener dans un spasme notoire des vaisseaux un relâchement réflexe et une rubéfaction de la peau.

J'ai dit, à propos des névralgies viscérales, ce qu'il faudrait ajouter pour les maladies du sympathique.

Nous rencontrons des *troubles vaso-moteurs* dans la pathologie des nerfs avec une fréquence extraordinaire. Vous savez que les affections nerveuses périphériques (névralgies, anesthésies, paralysies) ainsi que les maladies épinières et cérébrales sont souvent accompagnées de troubles semblables ; malgré cela, ils n'exigent ordinairement pas de traitement spécial. Mais quelquefois ils se présentent sous une forme plus autonome ; ce sont des affections dans lesquelles des états d'excitation ou de paralysie des vaso-moteurs et des modifications corrélatives dans la largeur des vaisseaux et dans la circulation constituent l'élément primaire et essentiel et peuvent sans doute alors provoquer une série d'états successifs pour la sensibilité, la motilité, le fonctionnement du cœur, celui du cerveau etc.. C'est ce qu'on appelle des *névroses vaso-motrices*. Elles jouent peut-être un bien plus grand rôle dans la pathologie de beaucoup d'organes intérieurs que nous ne le savons jusqu'ici (il est vrai que ce rôle a fait suffisamment agir et rêver l'imagination !) ; mais nous connaissons mieux et nous observons plus facilement les névroses vaso-motrices dans la région de la peau et tout au plus dans la sphère de distribution du sympathique du cou, tandis que nous savons encore très peu de choses relativement aux névroses vaso-motrices des organes internes.

Ces *angio-névroses cutanées*, comme on les appelle maintenant, vont nous occuper un instant. Elles n'apparaissent que sous deux formes, mais suivant une localisation très variable, tantôt plus diffuses, tantôt étroitement localisées dans une région nerveuse déterminée ; le plus souvent les extrémités, particulièrement les supérieures, sont le siège de ces névroses, ensuite ce sont le visage et le cou, par conséquent les parties qui présentent la plus grande sensibilité dans les manifestations vaso-motrices, la motilité des muscles vasculaires la plus grande.

Le *spasme des vaso-moteurs* (spasme angiocutané) se manifeste en tant que rétrécissement des vaisseaux, sous forme de pâleur et refroidissement de la peau qui, maintes fois, spécialement aux doigts, paraît d'une blancheur crayeuse et cadavérique (mort des doigts), ou affecte même, à la suite d'un certain temps, une coloration plus livide et cyanotique ; d'ordinaire il s'y joint un spasme des petits muscles cutanés (*cutis anserina*), et on peut considérer comme manifestations ultérieures le fourmillement, la douleur, l'obtusion de la sensibilité, la difficulté d'effectuer de petits mouvements délicats etc. ; lors d'un trouble très étendu, les variations de l'action cardiaque peuvent aller jusqu'à

l'angine de poitrine vaso-motrice. Cet état se manifeste habituellement par des accès, d'une façon intermittente, et s'aggrave sous l'influence du froid, etc. Un état analogue à celui-ci, pourrait peut-être se rencontrer dans cet état très rare qu'on a appelé livor angioneuroticus (*Cyanose proprement dite*), hypérémie par plaque d'un rouge bleuâtre sombre, avec douleurs sourdes, sensation de froid objectif, relié maintes fois à une hématurie qui se manifeste par accès, et doit vraisemblablement se rattacher à une crampe transitoire des petites veines cutanées.

La paralysie des vaso-moteurs (angio-paralysie cutanée) apparaît sous forme intermittente (état de rougeur essentiel) ou rubéfaction persistante, par plaque ou diffuse et température élevée de la peau, avec accroissement de pulsations, paresthésies et aussi mal de tête, étourdissements, nystagmus des paupières, insomnies, excitation cardiaque, exagération de la transpiration cutanée, etc. Dans des cas particuliers, on a vu cette affection être accompagnée, spécialement aux mains et aux pieds, de vives douleurs et d'hyperesthésie (Érythromélalgie des auteurs américains.)

Ces angionévroses cutanées se produisent principalement chez les individus *nerveux*, hysthériques, asthéniques et peuvent être occasionnées par toutes les causes nuisibles possibles (refroidissement, métier s'exerçant au contact de l'eau, de liquides corrosifs, de certains poisons, etc.) ; je n'ai pas ici à m'appesantir sur ce sujet.

Ce qui serait pour nous beaucoup plus important pour remplir l'indication spéciale électrothérapeutique, ce serait de connaître la nature et la pathogénie de tous ces troubles vaso-moteurs. Mais cela est encore impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, quand la question de l'existence et de la distribution des vaso-dilatateurs et vaso-constricteurs, des voies et centres vaso-moteurs d'impulsion et d'arrêt de la moelle épinière est encore pendante, quand il est possible que ces deux organes puissent être excités tout aussi bien par la voie directe que par la voie réflexe ; nous ne sortirions pas par là des hypothèses et comme vous connaissez, sur ces questions, l'état de l'enseignement physiologique, vous pouvez essayer, dans une certaine mesure, de vous faire à ce sujet une opinion. Des explications plus exactes me conduiraient ici trop loin.

Le cas, ci-dessus communiqué, d'Otto (obs. 138), est un excellent exemple de paralysie vaso-motrice ; l'observation suivante peut aussi servir d'exemple de crampe vaso-motrice :

139° *Obs. de Nothnagel. — Névrose vaso-motrice des extrémités supérieures.* — Ouvrière, 49 ans, fut atteinte, il y a six ans, à la suite d'un fort refroidissement, *d'une sensation de fourmillement dans les deux mains* et de douleurs vagues s'étendant jusqu'au bras ; au bout de six mois, amélioration ; à partir

de cette époque, il ne se produit que des malaises passagers. Depuis trois mois, de nouveau, violente exaspération. État : elle se plaint d'une *sensation d'engourdissement*, de *fourmillement et de vives douleurs des deux mains et avant-bras* ; intensité variable de ces phénomènes, amélioration par la chaleur et un travail énergique, aggravation par le froid et le repos ; la nuit, très vives douleurs. Très fréquents *engourdissements, pâleur des doigts*. — Sensibilité émoussée à un haut degré ; toutes les manifestations un peu plus fortes à gauche ; main gauche constamment un peu plus froide que la droite. Pression en aucun endroit douloureuse. Badigeonnage farado-cutané prolongé, sans grand résultat. — Après un arrêt prolongé, traitement galvanique (An sur le plexus, Ka sur la nuque, courant stable, durant 3-5 minutes), trois fois par semaine. *Au bout de trois semaines, extrémité gauche tout à fait dégagée, droite, essentiellement améliorée.* Peu à peu guérison.

Ce serait en tout cas prématuré, dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques, de vouloir déterminer, avec quelque certitude, *les méthodes de traitement électrique* pour les névroses vaso-motrices. Les relations très compliquées entre les vaso-constricteurs et les vaso-dilatateurs qui existent non seulement dans les nerfs périphériques et dans le sympathique, mais qui paraissent aussi s'étendre au loin dans l'organe central, l'impossibilité de déterminer d'une manière quelconque, la part de chacun de ces groupes de fibres dans les troubles vaso-moteurs existants, font, qu'actuellement, nous n'avons pas une intuition bien nette et une méthode de traitement claire des névroses vaso-motrices. Nous sommes encore condamnés à déterminer empiriquement, par l'expérimentation thérapeutique, ce qui est le plus utile dans les différentes circonstances et formes.

Comme points d'appui, nous pouvons sans doute utiliser des faits électrophysiologiques encore bien obscurs ; je les ai rassemblés précédemment (7e Leçon, p. 102) et je vais maintenant en faire une courte récapitulation : une excitation faradique modérée rétrécit les vaisseaux, mais l'excitation faradique intense, surtout l'emploi du pinceau faradique amènent un fort élargissement secondaire ; les courants galvaniques agissent de même : d'abord ils rétrécissent et ensuite ils élargissent, et cet élargissement se manifeste d'autant plus vite et d'autant plus fortement que le courant est plus intense ; de plus, les fermetures du pôle négatif rétrécissent les vaisseaux, tandis que la durée de l'An les élargit considérablement ; enfin des courants galvaniques stables, ascendants ou descendants, agissent sur beaucoup de nerfs directement, en élargissant les vaisseaux. A l'aide de ces données, vous serez à même d'établir, dans les différents cas, votre système de traitement, avec cette réserve cependant que peut-être des modifications seront nécessaires et que l'expérience thérapeutique peut seule donner le dernier mot de la question.

Ainsi, pour le *spasme vaso-moteur*, il faudrait recommander en pre-

mière ligne l'*action stable* de l'An sur les nerfs et centres vaso-moteurs (ainsi que sur les vaisseaux). Nothnagel place l'An sur le plexus brachial, la Ka à la nuque, avec courant stable, 2-5 minutes, et obtient un très bon résultat ; ultérieurement vous pourrez faire passer de *forts courants stables*, avec changements de direction, au travers des nerfs dont il s'agit, pendant un temps assez long ; plus tard aussi, par *une forte faradisation des troncs nerveux*, et enfin, *un énergique badigeonnage faradique* (direct ou réflexe), vous pourrez chercher à provoquer l'élargissement des vaisseaux. Dans les cas rebelles, vous pouvez essayer, à tour de rôle, ces diverses méthodes.

Pour la *paralysie vaso-motrice*, on recommande le procédé contraire : ici, vous commencerez par faire agir la Ka avec un faible courant et d'une manière stable et avec des interruptions réitérées sur les nerfs et centres en question. On peut aussi conseiller quelques commutations avec un courant qui ne soit pas trop fort ; mais l'action du courant devra être toujours de courte durée, on peut de plus essayer une *faible action labile de la Ka* sur les nerfs et sur la peau, mais seulement avec un courant faible ; il faut de même *faradiser faiblement* les nerfs et la peau avec des électrodes humides, ou bien employer pendant peu de temps l'*action modérée du pinceau faradique*, dont Seeligmüller constata l'effet, du moins palliatif, dans un cas d'érythromélalgie. Peut-être serait-il rationnel, dans des cas semblables, d'utiliser, pour l'irritation par le pinceau faradique, des troncs nerveux et des régions de la peau plus éloignées et, de préférence, des parties symétriques du corps, et non celles qui sont précisément atteintes de paralysie vaso-motrice ; cette méthode paraît du moins s'appuyer sur toutes sortes de faits physiologiques. Cependant on n'a pas encore pu préciser la localisation ni la force d'excitation nécessaire pour produire le rétrécissement ou l'élargissement réflexe dans une région de vaisseaux déterminée, car les deux opérations sont possibles. Il paraît, d'après les expériences de Rumpf, qu'une faradisation faible et de force moyenne est la méthode la plus efficace pour amener un *rétrécissement* sur le côté non irrité (après un élargissement passager), tandis que des courants très forts, après un rétrécissement passager, déterminent un *élargissement* fort et durable sur le côté non excité.

Quoi qu'il en soit, toutes ces méthodes ont grand besoin d'une vérification pratique dans des cas de maladies où se produisent bien souvent des phénomènes différents de ceux auxquels on pouvait s'attendre d'après les expériences physiologiques. C'est seulement lorsque, dans un grand nombre de cas, on aura fait des expériences thérapeutiques, d'après des méthodes déterminées, que l'on pourra se faire une idée des résultats de l'électrothérapie dans les névroses vaso-motrices. En attendant, tout ce que l'on peut affirmer, c'est, qu'à tout prendre, ces

résultats sont satisfaisants et que, particulièrement dans les cas les moins graves d'entre ces névroses, ils sont assez nombreux et complets.

Toutes sortes d'arguments militent en faveur de l'opinion d'après laquelle il faut ranger parmi les névroses vaso-motrices, une affection articulaire tout aussi rare que spéciale, connue sous le nom d'*hydropisie intermittente des articulations*. Ce jugement porté sur la maladie, implique naturellement un essai de traitement électrique. Cet essai a été fait récemment par Seeligmüller, mais sans succès ; par contre, Pierson prétend avoir exercé une influence satisfaisante dans un cas, en galvanisant la nuque. Au reste, comme Seeligmüller, je ne puis que recommander de nouvelles expériences. Si donc vous étiez chargé de traiter un cas semblable, je vous conseillerais, pour l'accès lui-même, la méthode de traitement de la paralysie vaso-motrice. Il faudrait agir sur le genou même, sur les troncs nerveux correspondants, et sur la moelle épinière. On peut aussi chercher à agir éventuellement d'une manière réflexe, à partir de l'autre jambe ou de la plante des pieds, du même côté (On emploiera, de préférence, des courants faibles). Je crois que, dans les intervalles, il conviendrait de traiter, de préférence, avec des courants galvaniques, la région lombaire, ainsi que les nerfs crural et sciatique. Quoi qu'il en soit, la question réclame des expériences ultérieures.

Toutes sortes d'affections de la peau sont, depuis quelque temps, rangées parmi les névroses trophiques et vaso-motrices, ou du moins mises en rapport avec des anomalies du système nerveux. Je citerai seulement toutes sortes de formes de l'*érythème*, l'*urticaire*, et tout spécialement l'*herpès zoster*. Ces questions sont encore, il est vrai, peu intéressantes pour l'électrothérapie ; mais elles pourront donner un champ fécond pour les recherches électrothérapiques de l'avenir. Assurément, ce qui est le moins douteux, c'est la nature névrotique des souffrances que produit l'herpès zoster. Celui-ci se manifeste tantôt isolé, tantôt en rapport avec les névralgies d'un siège analogue.

D'après tout ce que nous savons, il paraît se rattacher régulièrement à des phénomènes inflammatoires (névrite), ou bien dans les nerfs périphériques, ou plus souvent dans les ganglions spinaux, ou dans le ganglion de Gasser. De là résulterait donc dans les cas appropriés, le traitement galvanique de la névrite (voir la 21[e] leçon). En thèse générale, ce traitement sera superflu, du moins contre le zoster, qui d'ailleurs disparaît spontanément au bout de quelques jours. Toutefois la présence du zoster indique toujours qu'une névralgie dé-

pend d'une névrite et que la thérapeutique doit être tout spécialement dirigée sur la région des ganglions spinaux ou mieux du ganglion de Gasser. Au reste, la présence d'un zoster ne doit nullement vous faire renoncer au traitement galvanique d'une névralgie.

Les anesthésies cutanées circonscrites qui restent souvent à guérir après un grave herpès zoster sont traitées absolument comme les autres anesthésies.

On associa précédemment les *anomalies de la sécrétion de la sueur* aux névroses vaso-motrices ; ces anomalies acquièrent quelquefois une certaine individualité, peuvent montrer d'étranges formes de localisations et en réalité, s'associer assez souvent à des névroses vaso-motrices. Mais nous savons aujourd'hui que des nerfs spéciaux et des centres cérébro-spinaux président à la sécrétion de la sueur et que les névroses de la sécrétion de la sueur peuvent avoir aussi une certaine autonomie et une pathogénie et localisation qui leur est propre. En effet si, dans certaines névroses vaso-motrices (par exemple, dans l'angioparalysie), on trouve régulièrement une augmentation de la sécrétion de la sueur, cela peut s'expliquer par un plus grand afflux du sang et par l'élévation de la température qui agissent sur les glandes sudorifiques, en favorisent la sécrétion, mais probablement pas par une paralysie des nerfs d'arrêt concernant la sécrétion de la sueur. Au reste, ces névroses de la sueur peuvent être complètement indépendantes des névroses vaso-motrices.

Elles apparaissent sous la forme d'*hyperidrose*, quand il y a excès de sueur, et sous celle de l'anidrose, quand la secrétion de la sueur diminue, est plus ou moins étendue ou localement limitée, et localisées fréquemment sur une moitié du visage, avec ou sans troubles vaso-moteurs ou symptômes de la maladie du sympathique. Les anomalies de la sueur se manifestent nettement surtout lors d'états déterminés du corps tels qu'échauffement, mouvement, assimilation, action d'un acide sur la langue, etc.

On ne sait pas encore grand'chose sur leur traitement électrique. Si les anomalies de la sécrétion de la sueur ne sont que l'effet d'une névrose vaso-motrice ou d'une névrose du sympathique et de la circulation entravée de la sorte, il faudra traiter ces troubles de la manière qui leur convient. Si au contraire elles ont leur individualité, il faudra les traiter d'après leur analogie avec les névroses vaso-motrices, en surexcitant pour l'anidrose et en calmant pour l'hyperidrose. Il est vrai que vous tomberez bientôt dans un dilemme résultant des effets vaso-moteurs contraires.

Je vais citer encore ici une maladie qui mérite peut-être par excellence le titre de trophonévrose, je veux parler de l'*hémiatrophie faciale progressive.*

Cette destruction chronique d'une moitié du visage, envahissant les parties molles, la peau et les os, destruction qui aboutit finalement à une cruelle difformité du visage, ne peut évidemment avoir qu'une origine névrotique; mais l'on ne possède encore aucune donnée positive sur l'essence et la localisation réelle du processus.

Je suis porté à croire que cette maladie est du ressort du nerf trijumeau; j'approuve beaucoup moins l'opinion d'après laquelle elle pourrait dépendre du sympathique du cou ou serait produite par lui. Mais on ne sait pas du tout s'il s'agit ici de quelque lésion du ganglion de Gasser, d'une affection de voies plus centrales, ou peut-être d'un centre trophique qui serait en rapport avec les origines du trijumeau.

L'expérience nous apprend que cette affection, une fois développée, est incurable. Vous n'aurez donc qu'en le prenant à sa naissance, à ses débuts, quelque espoir d'obtenir de votre traitement un résultat plus ou moins précaire; les tentatives électrothérapiques faites jusqu'ici n'ont pas eu de résultats satisfaisants. Malgré cela, si l'on veut entreprendre cette cure, on fera bien d'employer en première ligne le courant électrique pour combattre ce mal qui défigure.

Je conseillerais comme la *meilleure méthode* la galvanisation du trijumeau, surtout de la région du ganglion de Gasser (en opérant transversalement par le milieu de la région des tempes); il faudrait ensuite galvaniser aussi la moelle allongée (en traversant les processus mastoïdiens) et la moelle du cou, pour agir sur les noyaux du trijumeau; puis il faudrait galvaniser le sympathique du cou, pour augmenter l'afflux du sang et exciter les phénomènes trophiques, enfin traiter directement le visage avec l'action stable et labile du pôle négatif pour amener le même effet. En tout cas, la cure doit être commencée de bonne heure et être continuée très longtemps.

Permettez-moi enfin d'ajouter un mot sur ce qu'on appelle la *sclérodermie*, affection singulière de la peau et des parties molles sous-cutanées. On se persuade de plus en plus que cette maladie est d'origine trophonévrotique et vaso-motrice; aussi a-t-elle été souvent l'objet d'expériences électrothérapeutiques. Les troubles vaso-moteurs qui déterminent assez fréquemment la maladie, les processus qui se déroulent sous la forme d'une inflammation atrophique de la peau, l'atrophie, la roideur, l'état brillant de la peau, (rappelant les *glossy-fingers* ou doigts lustrés des lésions nerveuses graves traumatiques), le ratatinement du tissu sous-cutané, l'atrophie des muscles, la pig-

mentation anormale, les anomalies de croissance des cheveux et des ongles, la marche symétrique et le caractère progressif de la maladie tout cela tend à prouver que cette affection est d'origine nerveuse, qu'elle est également une trophonévrose; pourtant c'est là ce qui ne me paraît encore en aucune façon positivement démontré. Il faudrait donc songer avant tout à une localisation du trouble dans la moelle épinière et ses centres trophiques, peut-être aussi dans le sympathique et ses ganglions ; il n'est possible de dire à ce sujet absolument rien de certain.

On a fait, pour cette maladie, de nombreuses tentatives, à l'aide du traitement électrique ; moi-même, j'ai traité toute une série de cas en prolongeant longtemps le traitement sans obtenir grand succès. Tout récemment pourtant, j'ai traité galvaniquement, chez une jeune femme, un cas déjà très avancé et existant depuis 6-7 ans et j'ai ainsi obtenu une amélioration incontestable (à la vérité à l'aide d'un traitement arsénical et des onctions graisseuses).

La méthode employée à cet effet fut, galvanisation du renflement cervical et lombaire de la moelle épinière avec des courants stables et la permutation des pôles, puis galvanisation du sympathique du cou de la manière habituelle, enfin galvanisation périphérique labile, avec la Ka, de la peau sur toutes les parties atteintes (visage, cou, poitrine, extrémités supérieures, particulièrement les mains) si longtemps et avec des courants si forts que la peau finit par se rubéfier. Le résultat fut non seulement subjectif, mais encore objectif avec une entière évidence, bien que naturellement il ne peut être question d'une guérison complète. Mais cette expérience m'a décidé à faire plus tard de nouvelles recherches thérapeutiques au sujet de cette maladie.

Fieber a traité avec succès un cas limité à l'extrémité supérieure gauche, avec une méthode tout à fait semblable. L'observation d'Armaingaud, qui fit aussi agir la Ka labilement (l'An étant sur la colonne vertébrale), ne concernait probablement pas de véritable sclérodermie, mais plutôt un cas de myxœdème.

IX. Névroses générales. Névroses fonctionnelles centrales et autres.

Bibliographie : W. Erb, Handb. d. Krankheiten des Rückenmarks etc. 2. Edit. 1878 (Neurasthenie, Spinalirritation). — Handb. d. Krankheiten d. priph. Nerven

2. Edit. 1876 (Schreibekrampf. Tetanie). — v. Ziemssen (Chorea), A. Eulenburg (Katalepsie, Tremor, Morb. Basedowii, Paralysis agitans, Athetosis); Nothnagel (Epilepsie, Vertigo); Bauer (Tetanus); Jolly (Hysterie u. Hypochondrie) in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. u. Ther. XII. 2. 2. Edit. 1877. — V. Holst, Ueber d. Verhältn. d. Hysterie u. einz. nervös. Sympt. etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. XI. P. 678. 1881. — Leloir, Heureux effets de la faradisat. localisée dans deux cas d'hémianesthésie hystér. et des cour. continus dans un cas de contracture hystérique. Gaz. des hôp. 1879. No. 39. 40. — Roux, Un cas de grande hystérie traité par l'électrisation. Gaz. des hop. 1881. No. 2. — Richet, Études cliniques sur l'hystéro-épilepsie. Paris 1881. — Charcot, De l'électricité statique particulièrement dans ses applications au traitement de l'hystérie. Progrès méd. 1881. No. 17. 18. — Beard, Nervous exhaustion. 2. edit. New-York 1880. Dasselbe, deutsch von Neisser. Leipzig 1881. — Rumpf, Der farad. Pinsel bei Hyperämie der Centralorgane und ihrer Häute. Deutsch. med. Woch. 1881. Nr. 36. 37. — Fr. Fischer, Die allg. Faradisation etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. P. 628. 1882. — Emminghaus, Wirkung der Galvanisation am Kopf bei Aphonie. Ibid. IV. P. 559. 1874. — Cordes, Die Platzangst, Symptom. einer Erschöpfungsparese. Ibid. III. P. 521. 1874.

R. Remak, Ueber Krämpfe u. Epilepsie. Medic. Centralzeit. 1864. Nr. 28. 29. — Althaus, On the use of galvanism in the treatment of certain forms of epilepsy. Med. Tim. and Gaz. 1869. 24. Avr. 8. Mai. — Benedikt, Zur Lehre v. d. Epilepsie. Wien. med. Pr. 1870. No. 1.

Mor Meyer, Bedeutung schmerzh. Druckpunkte etc. Berl. Klin. Woch. 1875. Nr. 57 et. 1881. Nr. 31. — G. Burckhardt, Die physiol. Diagnostik d. Nervenkrankheiten. P. 147 (Schreibekrampf). Leipzig 1875. — Onimus, de l'action des courants électr. continus dans le traitement de la chorée. Gaz. des hôp. 1869. No. 109. — Leube, Zur Behandlung der Chorea. Corresp.-Bl. d. allg. ärztl. Ver. von Thüringen. 1874. Nr. 5. — O. Rosenbach, Zur Pathol. u. Ther. d. Chorea. Arch. f. Psych. u. Nerv. VI. P. 830. 1876. — O. Berger, Elektr. Behandlung des Tic convulsif und der Chorea minor. Centralbl. f. Nervenheilk. 1879. Nr. 10.

Matteucci, Traité des phénomènes électrophysiol. des animaux. Paris 1844. (Tetanus.) — Mendel, Der galv. Strom als Heilmittel des Tetanus. Berl. klin. Woch. 1868. Nr. 38. 39. — Legros et Onimus, Traité d'électric. méd. p. 408 (Tetanus). — W. Erb, Zur Lehre von der Tetanie. etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. IV. P. 271. 1874. — Chvostek, Beitr. z. Tetanie. Wien. med. Pr. 1876. — Weitere Beitr. z. Tetanie. Ibid. 1878. — Eisenlohr, Zwei Fälle von Tetanie. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 318. 1878. — N. Weiss, Ueber Tetanie. Volkm. Samml. klin. Vortr. Nr. 189. 1881. — Holst, Ein elektrother. behandelter Fall von Katalepsie. Dorp. med. Zeitschr. II. 1871.

C. Paul, Du traitement du tremblement etc. par les bains galvaniques. Bull. génér. de thérap. 1880. 15. Sept. — Nouveaux cas de guérison de tremblement par le bain gal. Bull. de la Soc. d. thérap. 1881. No. 11. — R. Remak (Paralysis agitans), Galvanother. S. 447. — Russel Reynolds, Paralysis agitans. Lancet 1859. 3. Dec. — E. C. Mann, A case of paralysis agitans cured by central galvanisat. etc. Journ. of nerv. and ment. diseases. New York, Jan. 1881, — Chéron, De la paralysie agitante et de son traitement, etc. Journ. des connaiss. médico-chir. 1869. No. 16—18. O. Berger, Paralysis agitans, in Real-Encyclop. d. ges. Heilk. 1882. — Hammond, Treatise on diseases of the nervous system. 3. ed. p. 654 (Athetose). 1873. — Gnauck, Ueber primitive Athetose. Arch. f. Psych. u. Nerv. IX. P. 300. 1879. — E. Remak, Vorstellung eines Falls mit Athetose-ähnlichen Bewegungen. Berl. klin. Woch. 1878. Nr. 21. P. 306.

v. Dusch, Lehrb. d. Herzkrankh. 1868. P. 362. — Chvostek, Morbus Base-

dowii. Wien. med. Pr. 1869. Nr. 19–46. — Weitere Beitr. z. Pathol. u. Elektrother des Morb. Basedowii. Ibid. 1871. Nr 41–52 et 1872. Nr. 23–46. — Mor. Meyer, Ueber Galvanis. d. Symp. in der Basedow'schen Krankheit. Berl. klin Woch. 1872. No. 39. — A. D. Rockwell, On the value of the galvanic current in exophthalmic goitre. New York med. Record. 1880. 11. Sept. — Blackwood, Treatm. of exophthalmic goitre by electricity. Philad. med. Tim. 1881. 23. Av

Neftel, Fall von Diabetes mellitus. Arch. f. Psych. u. Nerv. VIII. P. 427. 1878. — G. M. Beard, Cases treated by electricity (Diabetes mellitus), Philad. med. surg. Rep. 1874. 7. Mars. — M. Seidel, Z, Therapie durch den const. Strom. 1. Diabetes insipidus. Jena'sche Ztschr. f. Natur- u. Heilk. II. 3. 1865. — J. Althaus, Diabetes insipidus treated by galvanis. of the medulla. Medic. Tim. 1880 27. Nov. — Centralbl. f. Nervenheilk. 1882. Nr. 8.

TRENTE ET UNIÈME LEÇON

Sommaire : Ce qu'on entend par névroses fonctionnelles. — Problèmes électrothérapeutiques qu'elles soulèvent : *Suppression du trouble local nutritif.* — *Action exercée sur tout le système nerveux et sur l'ensemble de l'organisme.* — *Élimination de quelques causes déterminées de maladie* — *Symptômes à combattre.*

1° *Neurasthénie.* — Différentes formes, nature de la maladie. — Méthodes de traitement. — Résultats. — 2° *Hypochondrie.* — 3° *Hystérie,* sa nature. — But et méthodes du traitement électrique. — 4° *Épilepsie.* — 5° *Névroses fonctionnelles de coordination.* Crampe des écrivains, diverses formes. — Méthodes de traitement. — 6° *Grande chorée.*

Parmi les maladies du système nerveux, dans le sens le plus étroit, il nous reste encore à parler d'un groupe considérable d'affections nombreuses, graves et importantes au point de vue de la discussion électrothérapeutique, ce sont des formes de maladies diverses, mais qui ont toutes pour caractère commun de pouvoir être regardées comme des névroses fonctionnelles, du moins dans l'état actuel de la science, c'est-à-dire des maladies, pour lesquelles une lésion anatomique matérielle ne peut être constatée par nos ressources actuelles et pour lesquelles les troubles de circulation multiples et invoqués à satiété ne peuvent fournir une explication suffisante; ce sont de plus des maladies dont nous ne connaissons pas même toujours la localisation précise dans le système nerveux (est-ce dans les nerfs périphériques, dans la moelle, dans le cerveau, dans le sympathique ?) ou pour lesquelles plusieurs de ces localisations doivent être adoptées simultanément. Pour certaines formes de ces névroses, on admet même une participation générale et diffuse de tout le système nerveux à la perturbation ; aussi les appelle-t-on *névroses générales.*

La conception de névroses fonctionnelles invite d'ailleurs *à priori* au traitement électrique de ces formes de maladies ; car en général vous ne pourrez pas vous refuser à l'idée que des perturbations purement fonctionnelles, moléculaires, fines et nutritives, doivent pouvoir être éliminées plus aisément par l'action d'un remède qui exerce une

si puissante influence sur le fonctionnement des nerfs, sur le mécanisme moléculaire, plutôt que des changements anatomiques grossiers. Malgré cela l'électrothérapie de ces névroses fonctionnelles est loin d'être étendue et ne se trouve guère encore qu'au début de son développement. Il y a plusieurs névroses, auxquelles l'électrothérapie n'a encore guère osé s'attaquer. pour d'autres, il n'y a encore eu que de timides essais ; très peu d'entre elles peuvent être soumises avec régularité et succès au traitement électrique.

Différentes causes contribuent à ce résultat : c'est d'abord l'ignorance du siège et de la nature du mal, ignorance qui vient toujours paralyser les tentatives thérapeutiques ; ensuite la crainte d'exercer une action fâcheuse sur les formes de la maladie qui sont déjà, par elles-mêmes très dangereuses et se présentent accompagnées de vives manifestations d'excitation, et, pour lesquelles on craint encore l'emploi d'un excitant nouveau ; puis il y a la grande irritabilité des malades eux-mêmes contre toutes les entreprises thérapeutiques et en particulier contre le courant électrique qui, lors d'un emploi irréfléchi, provoque de fâcheuses manifestations collatérales et une aggravation ; enfin les insuccès nombreux et fréquents du traitement électrique dans ces névroses, qui surgissent d'une façon aussi indubitable qu'inattendue et qui, bien qu'ils puissent être partiellement expliqués par le fait d'un choix et d'une méthode incorrecte de traitement, n'en contribuent pas moins à décourager les tentatives ultérieures.

Il me semble cependant tout aussi nécessaire de ne pas renoncer complètement à ces tentatives, mais de les renouveler toujours et sans cesse, modifiées et rectifiées à l'aide des progrès journaliers de nos connaissances sur ces formes de maladies, obscures et surprenantes ; et pour cette raison je ne cesserai pas de vous en entretenir ici, bien que jusqu'ici l'importance pratique de leur traitement électrique ne soit pas fort grande.

Peu de mots me suffiront pour vous faire connaître, d'une manière générale, les notions électrothérapiques relatives à ces formes de maladies, et après cela, je passerai à une courte esquisse des formes spéciales qui offrent, dans certains cas particuliers, tant de diversité, qu'un traitement simultané pour toutes, n'est pas possible.

Comme première tâche, spécialement relative à ces névroses fonctionnelles que l'on peut, dans une certaine mesure, localiser sûrement, nous rencontrons celle de *combattre le trouble local nutritif (fonctionnel)* ; à cet effet il faut recourir aux actions catalytiques et altérantes des courants électriques que l'on peut utiliser suivant diverses méthodes (galvanisation ou même faradisation stables, galvanisation centrale, emploi de courants faibles continus) ; ou bien on peut essayer d'arriver au même but par la voie indirecte, en agissant

sur la circulation des parties malades et au moyen de la catalyse indirecte (galvanisation du sympathique et de la moelle cervicale, action réflexe à partir de la peau, etc). Ces applications sont naturellement diversement modifiables dans les cas particuliers.

En second lieu, vous pouvez utiliser, comme procédé curatif, une action excitante, modificatrice, altérante, *sur l'ensemble du système nerveux ou l'ensemble de l'organisme ;* la première action doit être employée dans les névroses dites générales, la seconde en partie, dans le même sens, en partie pour amener par l'excitation de la nutrition générale et celle de l'ensemble de l'économie, une réaction, favorable aussi au système nerveux. Pour obtenir ces résultats, il faut appliquer les méthodes de faradisation générale, de galvanisation générale et centrale et le bain électrique ; ultérieurement vous aurez à vous proposer de faire disparaître *les causes positives de maladies*, en tant qu'elles sont accessibles au courant électrique, qu'elles entretiennent la maladie proprement dite ou en déterminent quelques accès. C'est ici que se place par exemple l'élimination des névralgies périphériques, en tant qu'elles ont quelque influence sur l'apparition de l'épilepsie, de la chorée, du tétanos, etc., la lutte contre l'aura qui amène en général l'accès d'épilepsie, la suppression de l'ovarie, dans les formes graves d'hystérie, celle des spermatorrhées en tant que causes de névrosthénie spinale, le traitement des points de pression de la crampe des écrivains, de la chorée, de l'hystérie, etc. ; tout cela doit s'effectuer d'après les règles et méthodes déjà connues par vous.

En définitive un large champ reste encore ouvert à votre activité, dans la lutte contre les symptômes isolés qui apparaissent lors des névroses fonctionnelles. Il s'agit alors de combattre tantôt des spasmes, tantôt des paralysies, de chasser des névralgies, des hyperesthésies, anesthésies et migraines, de faire disparaître des troubles vasomoteurs et trophiques, l'impuissance, la spermatorrhée, l'asthénopie et la photophobie, les états d'angoisse, l'insomnie et enfin les états que je mentionnerai encore plus tard d'une façon spéciale. Tout cela s'effectue conformément aux méthodes connues, adaptées à chaque cas particulier. Cette tâche peut, dans maintes formes qui ne présentent qu'un seul symptôme, ou un petit nombre de symptômes, dont, en outre, la pathogénie et la localisation sont peut-être incertaines, par exemple, dans le tremblement, acquérir une telle importance qu'elle constitue la donnée principale du traitement. Presque dans tous les cas de cette nature, un retour spécial sur toutes les méthodes de traitement central est fort à sa place.

Voilà ce qui peut arriver, et qui, naturellement, donne lieu dans la paralysie, aux combinaisons et modifications les plus diverses. Voyons maintenant ce qu'il y a à faire ainsi, dans les formes distinctes de né-

vroses fonctionnelles, qui présentent, certes, souvent à l'électrothérapeute, des problèmes très difficiles à résoudre. Il ne s'agira ici naturellement que de leur traitement électrique. Je suis personnellement très éloigné de placer, au premier plan, ce mode de traitement, pour toutes les névroses fonctionnelles, mais en ce qui regarde les autres méthodes et leur choix judicieux, de même que pour les indications relatives au traitement électrique, je dois vous renvoyer aux manuels de pathologie nerveuse. Je ne signalerai ici que ce que vous pouvez à l'occasion obtenir du courant électrique et je vous dirai de quelle manière vous devrez alors procéder.

Je commencerai par les plus fréquentes et peut-être les plus importantes de ces névroses ; savoir :

1. La *névrosthénie*, *la faiblesse des nerfs*. C'est la névrose à la mode de nos jours, l'*affection nerveuse* par excellence et elle apparaît sous mille formes surprenantes. On peut au mieux la définir comme étant un haut degré de faiblesse irritative du système nerveux, qui se présente accompagnée des troubles fonctionnels les plus divers dans toutes les régions possibles, sans que nous ayons le droit d'admettre une base anatomique pour ces troubles.

Ce n'est pas le lieu de nous étendre ici en quelque manière que ce soit sur la symptomatologie de cette affection multiforme et souvent très rebelle ; tenez seulement pour certain, en ce qui concerne le diagnostic, que l'exploration même la plus exacte ne doit nous donner qu'une constatation absolument négative, en dépit des innombrables et vives incommodités que subit le malade (à l'exception toutefois d'une certaine sensibilité spinale à la pression, d'une légère exagération des réflexes, de la froideur des mains et des pieds), du moment où vous admettez une névrosthénie. Toute variation objective, quelque légère qu'elle soit, de la sensibilité, de la motilité des réflexes, des pupilles, etc., doit vous faire douter de l'exactitude de ce diagnostic. — L'investigation électrique n'est d'ordinaire d'aucune utilité pour l'établir, car elle n'indique, dans la règle, que des conditions absolument normales.

Il est opportun, même par rapport à la thérapeutique, de distinguer différentes formes dans l'affection ; l'une, dans laquelle les fonctions cérébrales sont surtout impliquées dans la maladie (névrosthénie cérébrale), caractérisée particulièrement par de la lourdeur de tête, incapacité pour le travail, perte de sommeil, une mauvaise disposition psychique, des sensations pathologiques d'anxiété (peur des espaces, crainte de l'orage, des coups de feu, des hommes, des maladies, etc.), des palpitations cardiaques, etc. ; l'autre, qui attaque, principalement sinon exclusivement, les fonctions de la moelle épinière (névrosthénie spinale, irritation spinale) et dans laquelle la faiblesse et les sensations

de fatigue, les tremblements, les paresthésies et douleurs des extrémités, la douleur dorsale, les troubles sexuels fonctionnels, les anomalies vaso-motrices, etc., sont au premier plan ; enfin une combinaison assez fréquente de ces deux formes où les troubles se trouvent plus ou moins répandus dans toute l'étendue du système nerveux cérébro-spinal (névrosthénie générale) et se présentent sous les apparences les plus diverses.

Toutes les considérations relatives à *la nature* de cette névrose étendue, nous portent à exclure comme cause, tout autant les modifications matérielles anatomiques que les troubles de circulation si fréquemment incriminés (hypérémie ou anémie). En tout cas, les troubles de circulation ne sont pas cette cause dans la pluralité des cas, mais la première conséquence de la maladie et ne sont autre chose que la manifestation de l'affection névrosthénique dans l'appareil vaso-moteur lui-même. Toutefois cette manifestation peut parfois être primitive (névrosthénie vaso-motrice) et produire, par suite de la distribution anormale du sang dans le système nerveux central, des troubles ultérieurs. Mais nous devons en général et, dans le plus grand nombre des cas, songer à *un trouble de nutrition intime* de l'appareil nerveux impliqué, trouble dont l'essence propre nous est encore totalement nconnue et pour l'interprétation duquel l'idée de *faiblesse irritative* est encore la plus topique.

Pour le *traitement* de cette névrose, l'électricité est souvent aussi jointe à quelques autres moyens d'une réelle efficacité. Son rôle consiste ici à combattre le trouble intime de nutrition, qui peut exister dans le système nerveux, à tonifier et fortifier l'organisme entier, à lutter contre les symptômes isolés, surtout contre ceux qui sont pénibles. Vous pouvez à cet effet vous servir tout aussi bien du courant galvanique, que du faradique. — Avec *le courant galvanique* vous avez tout d'abord à effectuer, dans la forme cérébrale, la galvanisation de la tête, du sympathique et de la moelle cervicale, suivant le mode qu'en temps et lieu, en parlant de l'électrothérapie du cerveau, je vous ai explicitement indiqué ; dans la névrosthénie spinale, vous aurez à pratiquer surtout la galvanisation de la colonne vertébrale et du sympathique, éventuellement aussi celle des jambes, de la manière précédemment indiquée ; je préconise pour cette application la direction ascendante du courant, en m'appuyant sur une idée exprimée par Ranke : Que, peut-être, le courant ascendant dans le corps des êtres agit puissamment sur les fonctions de la moelle épinière, spécialement en exerçant sur les phénomènes réflexes une action d'arrêt. — S'agit-il de névrosthénie générale, on effectuera les deux applications, par conséquent la galvanisation centrale, dont Beard fait beaucoup de cas.

Avec le *courant faradique*, vous pouvez tenter exactement les mêmes

modes d'application, comme Löwenfeld aussi l'a tout récemment préconisé; toutefois je vous recommande tout spécialement la *faradisation générale* comme méthode très précieuse en de tels cas; ses résultats favorables ont pu être appréciés tout d'abord par Béard, puis par d'autres observateurs et par moi-même. — S'il s'agit de formes avec troubles vaso-moteurs très accusés, phénomènes de congestion du cerveau et de la moelle épinière, vous pouvez aussi tenter d'essayer le traitement au pinceau faradique recommandé par Rumpf (badigeonnage de très grandes surfaces cutanées au tronc et aux extrémités).

Mais ultérieurement il peut encore se présenter toute une série d'*éléments symptomatiques* à combattre : vous traiterez le mal de tête, la migraine, les douleurs dorsales, suivant les préceptes que je vous ai indiqués, en parlant des névralgies (26 et 27me leçons) ; contre les sensations d'angoisse assez fréquentes, accompagnées de palpitations cardiaques, etc., la galvanisation ou la faradisation allant de la nuque à l'épigastre et à la région précordiale, de même que la galvanisation du sympathique et du pneumogastrique sont souvent utiles ; contre l'insomnie, vous pouvez essayer les méthodes précédemment indiquées (17e leçon); contre les troubles vaso-moteurs très intenses, ce que je vous ai recommandé dans la 30e leçon ; la faiblesse et la sensibilité douloureuse des jambes peuvent souvent être atténuées par leur traitement direct, faradique ou galvanique; la faiblesse sexuelle, l'éjaculation hâtive, l'impuissance, etc., seront bien souvent favorablement influencées par des procédés que je vous indiquerai encore plus tard (37e leçon) ; contre l'obstruction, la faradisation de l'intestin se montre souvent utile (Voir 36e leçon).

Vous voyez, Messieurs, qu'il existe un grand nombre d'indications qui mettront souvent sérieusement à l'épreuve votre perspicacité et votre habileté opératoire. N'oubliez surtout pas, dans ces cas, les précautions qui vous ont été précédemment recommandées. Il s'agit fréquemment ici de personnes extraordinairement irritables et sensibles et vous ne devez par suite commencer toujours qu'avec des courants très faibles et des applications prudentes et de courte durée; faites pour chaque malade en particulier, dès l'origine du traitement, l'examen de sa « sensibilité électrique ». Vous trouverez là une grande diversité de laquelle vous tiendrez naturellement grand compte, lors d'une application thérapeutique. — En outre, il faut procéder d'une façon logique et systématique surtout pour ces formes de maladies qui sont souvent très tenaces et rebelles.

Les résultats du traitement électrique notamment dans la névrosthénie, ne sont pas toujours rapides et brillants, comme du reste cela va de soi quand on songe que l'affection repose fréquemment sur une diathèse névropathique congénitale, sur des influences nuisibles exis-

tant depuis de longues années, etc. — Vous obtiendrez, il est vrai, bien des fois des résultats satisfaisants et rapides, surtout dans les formes légères, lorsque la disposition névropathique n'est pas trop accentuée mais le plus souvent le progrès est lent et l'amélioration ne se produira que grâce à un traitement logique prolongé ; plus d'une fois aussi vous emploierez bien inutilement votre temps et votre peine pour de tels malades, dont la maladie brave tout traitement même le plus circonspect et le plus varié. En vérité nous ne sommes pas encore en état d'indiquer plus exactement les cas qui se plient ou non spécialement à un traitement électrique ; nous n'en arriverons là qu'à l'aide de nombreuses observations critiques ultérieures.

---

2. L'*hypochondrie* a évidement les relations de parenté les plus intimes avec la névrosthénie mais elle pénètre d'autre part aussi dans le domaine des psychoses. On peut la considérer comme une forme de tristesse dans laquelle l'attention du malade est dirigée principalement sur l'état maladif de son propre corps et ses suites fâcheuses possibles (pathophobie). Elle se développe le plus souvent sur le terrain d'une anomalie névropathique constitutionnelle, est très fréquemment accompagnée de troubles de l'organe digestif, de l'appareil de la génération et laisse en outre constater de nombreux troubles nerveux : sensations anormales, perte de sommeil, sensations d'angoisse, perte d'énergie, constipation, etc. ; ici aussi les constatations objectives sont loin de répondre à la complexité et à l'intensité des douleurs subjectives.

Pour cette névrose on emploie rarement l'électricité et peut-être plus rarement qu'il ne le faudrait. En général, vous vous servez pour elle de procédés identiques à ceux de la névrosthénie ; ici aussi la faradisation générale se recommande spécialement, — vous obtiendrez assez souvent aussi une action très favorable du traitement symptomatologique des symptômes prédominants de l'affection : par la suppression de la constipation, à l'aide de la faradisation de l'intestin, de l'impuissance par un traitement galvanique approprié, de l'insomnie, des sensations d'angoisse, de la douleur de tête au moyen des différents modes de procéder que vous connaissez.

Méditez aussi cet avis, que vous devez, outre tout cela, traiter aussi le malade d'une façon *morale*, que vos procédés électrothérapeutiques doivent être dirigés dans ce sens et utilisés dans ce but ; alors seulement vous obtiendrez des succès plus répétés dans ces formes morbides graves. Je vous rappellerai en outre ici, qu'il faut être prudent pour le choix des forces de courant, car beaucoup de ces malades sont

très impressionnables et peuvent être soit rendus plus malades soit, tout au moins, effrayés par une précipitation trop prompte.

---

3. L'*hystérie*, cette étonnante névrose fonctionnelle avec ses symptômes innombrables, sa marche changeante et sa physionomie variée qui pourtant d'après des travaux récents, ne laisse pas, malgré toute son irrégularité apparente, que de présenter certaines lois, est souvent l'objet d'un traitement électrothérapeutique, en dépit des mécomptes nombreux et souvent surprenants que viennent, il est vrai, contre-balancer maints succès éclatants. En somme l'hystérie est tout aussi résistante au traitement électrique qu'à tout autre mode curatif. Il faut attribuer ce fait d'une part à des raisons psychologiques, de l'autre aussi à l'irritabilité souvent démesurée des hystériques, irritabilité contre laquelle on ne prend pas toujours de précautions suffisantes, lors de l'application et du dosage du courant électrique.

La *nature* de l'hystérie reste encore pour nous dans l'obscurité et nous sommes ici aussi portés à admettre des troubles de nutrition délicats, extrêmement variables, qui ne sauraient être encore déterminés exactement. La localisation même de ces troubles intimes manque encore pour nous de clarté, sur bien des points, bien que d'ailleurs il soit de plus en plus probable qu'ils proviennent principalement du système nerveux central ; néanmoins, il ne serait pas impossible qu'une série de symptômes (névralgie, hyperesthésie, paralysie etc.), puissent être localisés à la périphérie.

L'hystérie est aussi une affection des plus difficilement curables et, comme dans la névrosthénie avec laquelle l'hystérie possède une certaine parenté, sans qu'il y ait cependant identité, cela peut résulter en partie de la disposition névropathique congénitale qui joue un si grand rôle sur l'éclosion de ces affections, en partie aussi de l'existence de certaines conditions étiologiques défavorables qui persistent et qu'il n'est pas possible d'éloigner. En tout cas, gardez-vous bien de vous laisser aller à des espérances trop grandes et trop assurées, au sujet du courant électrique, dans le traitement de l'hystérie !

Le *but* de ce traitement est, en première ligne, la suppression de la maladie elle-même, du trouble pathologique de nutrition du système nerveux, en d'autres termes il consistera à fortifier et tonifier tout aussi bien tout le système nerveux que l'économie entière, but que poursuivent également la plupart des autres moyens curatifs de l'hystérie. A cet effet on peut en premier lieu utiliser la *faradisation générale* et les *bains électriques*. Ultérieurement la *galvanisation centrale*, dans toute son extension ; après cela encore, la *galvanisation de la colonne verté-*

brale avec courants ascendants stables, en agissant surtout sur la moelle cervicale y compris le sympathique du cou ; vu l'extrême irritabilité des hystériques, il faut ici recommander tout spécialement l'emploi de *courants continus faibles*, le long de la colonne vertébrale (à l'aide d'une paire de plaques galvaniques). Le *traitement des points de pression et de douleur* de la colonne vertébrale ou d'autres points du corps, agit aussi maintes fois d'une façon favorable sur l'ensemble de la maladie, enfin le *traitement de l'ovarie* tel qu'il a été recommandé par Holst ou d'après la méthode indiquée par Neftel pour les névralgies viscérales (An sur la colonne vertébrale, Ka sur l'ovarie douloureuse, courant stable), (v. p. 521), peut aussi entrer en ligne de compte.

Durant ce traitement de l'hystérie, vous devez prendre des précautions toutes particulières ; c'est à peine si, dans aucune autre névrose, les conditions psychologiques jouent un rôle aussi important que pour celle-ci : la confiance dans le médecin et le traitement est la meilleure garantie de succès, la méfiance contre eux rend incertaine toute action curative ; cherchez donc à gagner, avant toutes choses. la confiance des hystériques pour vous et votre traitement et ne le hasardez pas en appliquant mal à propos et d'une manière inopportune des courants très forts. En tout cas débutez toujours par des courants extraordinairement faibles, des applications légères et de courte durée. J'ai souvent cru utile d'essayer l'action de l'impression psychique produite sur ces malades et sur leurs doléances et, par suite, pour beaucoup d'entre elles, j'ai habituellement commencé le traitement en plaçant les électrodes de la manière nécessitée par le plan du traitement, mais sans fermer le circuit, puis j'ai levé la séance, en gardant mon sérieux le plus parfait. Il est merveilleux de voir tout ce que l'on peut retirer d'enseignements des résultats d'une semblable séance, et cela dans le bon ou le mauvais sens ; mais en tout cas il en résulte une impression nette au sujet de l'effet que déterminent chez la malade l'imagination et l'excitation psychique, et de celui qu'il sera possible d'attendre en réalité de l'action électrique ; le diagnostic thérapeutique en sera notablement fortifié. Chez les malades quelque peu sensées, on obtiendra une expression psychique sérieuse en avouant cette petite supercherie et on pourra par là accélérer beaucoup la guérison ; chez d'autres à la vérité, une telle franchise produira l'effet tout opposé, la vanité blessée de maintes hystériques ne pardonnant pas au médecin un tel méfait ; en ce cas, il vaut mieux garder le secret pour soi et ne pas se laisser tromper par les contradictions de la patiente.

En tous cas, chez les hystériques, il ne faut rien attendre de la violence, mais vous devez procéder lentement et progressivement,

arrêter plus d'une fois subitement le traitement pour ne pas provoquer une trop grande excitation; ce n'est que sur quelques symptômes particuliers que vous pouvez agir énergiquement.

Le *traitement symptomatique*, quand on soigne les hystériques, embrasse précisément un champ d'action très étendu. Il ne présente assurément rien de spécifique, mais s'effectue absolument d'après les méthodes jusqu'ici indiquées, qui doivent à la vérité subir certaines modifications, eu égard à l'état général de la malade, à la nature hystérique de l'affection fondamentale, mais qui, dans l'espèce, ne varient pas beaucoup.

Contre les *névralgies et hyperesthésies*, vous emploierez le procédé ordinaire avec toutes les précautions énoncées; l'ovarie exige, dans les cas graves, des précautions toutes particulières.

Contre les *paralysies hystériques*, on doit également employer le traitement généralement usité pour les paralysies, et avec ses modifications diverses. Au point de vue électrodiagnostic, je ferai seulement observer que l'excitabilité des nerfs moteurs et des muscles n'est habituellement alors changée en aucune façon et que cette idée de Duchenne, d'après laquelle la sensibilité serait généralement éteinte en pareil cas, n'est nullement valable pour tous les cas de paralysie hystérique, de telle sorte que cet état ne peut pas être considéré comme ayant une valeur diagnostique ou pathognostique; il existe du reste aussi dans d'autres paralysies. Les résultats thérapeutiques de la paralysie hystérique sont maintes fois (par exemple dans la paralysie hystérique des cordes vocales [1]) extrêmement prompts et, à la lettre, merveilleux, d'autres fois, tout au contraire, lents et hésitants, de telle sorte qu'un traitement très longtemps continué est nécessaire à la guérison; ceci est vrai surtout pour les paralysies se présentant sous la forme de paraplégies.

Contre *l'anesthésie*, vous utiliserez les moyens de traitement indiqués dans la 29e leçon; le traitement préconisé par Vulpian, de badigeonnage local faradique d'une place circonscrite de la peau, est souvent d'un effet brillant contre les hémianesthésies des hystériques, lesquelles ne sont pas rares dans les cas graves.

Contre les *spasmes hystériques*, le traitement électrique est fréquemment fructueux, en dépit de toutes les méthodes possibles. Contre les contractures, le courant galvanique (descendant stable) se montre maintes fois utile, ainsi que le faradique; il en est de même de l'application continue d'un courant galvanique faible (Leloir). — Les fortes *attaques hystéro-épileptiques* doivent bien des fois être abrégées et

1. Pour l'aphonie hystérique, Emminghaus a aussi trouvé utile la galvanisation transversale par les processus mastoïdes mais il ne se permet pas de décider si c'es là un effet physique ou psychique.

adoucies, à l'aide d'un courant galvanique stable allant du front à n'importe quel point du corps, suivant une direction différente (10 et 15 éléments) (Richet, Roux). La communication subite d'un courant galvanique appliqué de la même manière, mais très énergique (40-50 éléments Trouvé) termine aussitôt une semblable attaque, mais ne garantit pas contre son retour [1] ; contre toutes les manifestations hystériques, de même que contre l'ensemble de la maladie elle-même, on a tout récemment employé à Paris, non sans succès, l'électricité statique (Charcot, Vigouroux).

Contre la *boule*, vous pouvez essayer de la galvanisation ou de la faradisation du cou et du pharynx, éventuellement aussi de la nuque jusqu'à l'épigastre ; on recommande le même traitement contre les *vomissements nerveux*, conjointement avec l'emploi du pinceau farado-cutané dans la fosse épigastrique. Contre la *constipation* et contre la *tympanite hystérique*, faradisez l'intestin. Contre les troubles vaso-moteurs, les insomnies, les frayeurs, etc., vous pouvez aussi essayer de l'électricité d'après les méthodes connues.

Comme je l'ai dit en commençant, les succès de l'électricité contre l'hystérie ne sont pas précisément brillants, mais on ne peut les escompter à l'avance et ils sont très variables. C'est surtout dans l'hystérie que se manifestent le plus tôt les cures merveilleuses, la suppression, en quelque sorte magique, de troubles graves en apparence, de la paralysie, etc. ; mais c'est précisément ici que vous rencontrerez les mécomptes les plus inattendus et vous ferez bien de ne pas attribuer exclusivement au remède employé tous les succès que vous obtiendrez. Ce qu'il y a de certain, c'est que, dans beaucoup de cas, le traitement devra être dirigé avec beaucoup de constance et de circonspection, si l'on veut agir avec efficacité. Mais ici encore, on ne peut pas formuler d'indications plus exactes.

4° *Épilepsie*. Cette névrose grave et mystérieuse a été rarement jusqu'ici l'objet d'un traitement électrique, bien que toute une série de faits et de considérations semble le conseiller ; d'ailleurs des expériences systématiques seraient très faciles à exécuter dans les hôpitaux d'épileptiques, et il est certain que de semblables expériences, faites avec une grande échelle, seraient les bienvenues.

La nature intime de l'épilepsie est jusqu'ici très peu connue, malgré tous les travaux de clinique et d'expériences, faits jusqu'ici, malgré toutes les explications plus au moins ingénieuses de ses modes de

1. Contre toutes les manifestations hystériques, de même que contre l'ensemble de la maladie elle-même, on a tout récemment employé à Paris, non sans succès, 'électricité statique, (Charcot, Vigouroux).

manifestation et de ses formes. Même la localisation du mal que, jusque dans ces derniers temps, on croyait, avec une assez grande assurance, pouvoir fixer dans la région de la protubérance et de la moelle allongée, commence à devenir douteuse et nous avons devant nous la perspective d'une révolution de nos idées sur ce point.

Les dernières expériences sur l'épilepsie corticale font supposer en effet que l'origine des spasmes épileptiques doit être cherchée dans les parties motrices de l'écorce cérébrale. Cette pensée a été plusieurs fois défendue avec plus ou moins d'énergie. Cependant nous sommes encore loin d'une opinion définitive à cet égard.

Mais ce qui paraît certain, c'est que le véritable *siège* de l'épilepsie est dans le *cerveau* et que l'essence de cette affection se trouve, en premier lieu, dans un trouble particulier du tissu cérébral, qui, de temps à autre, se manifeste par une espèce d'explosion, c'est-à-dire, par un accès d'épilepsie. Ce trouble, appelé modification épileptique, ne repose très probablement pas sur des modifications anatomiques grossières, mais seulement sur des phénomènes plus délicats, nutritifs et moléculaires, mais dont nous ne connaissons encore ni l'essence réelle ni le siège précis.

On a fait, en différents points, des expériences électrothérapiques pour combattre l'épilepsie. Déjà R. Remak a déclaré que certaines formes de l'épilepsie qui, d'après lui, proviennent de la partie cervicale de la moelle ou du sympathique, étaient aptes à être traitées galvaniquement. Plus tard Althaus a publié une série de succès et Benedick s'est prononcé en faveur du traitement électrique de l'épilepsie. Mais, à ce qu'il paraît, ils n'ont pas trouvé beaucoup d'imitateurs.

Contre les accès eux-mêmes, il n'y a naturellement rien à faire avec le courant électrique. Tous vos efforts devront tendre, en première ligne, à supprimer *la modification épileptique du cerveau*. Cela peut se faire par la voie directe comme par la voie indirecte (par l'élimination de ses causes ou par une action réflexe).

Pour l'action directe, on ne peut naturellement utiliser que l'influence catalytique et vaso-motrice du courant, c'est-à-dire, le traitement direct de la tête, du sympathique du cou et de la moelle cervicale. Althaus recommande la galvanisation transversale par les processus mastoïdes et la galvanisation du sympathique. J'ai employé la méthode suivante dans mes recherches les plus récentes en tenant compte de la possibilité de l'origine corticale de l'épilepsie : d'abord traitement oblique à travers la tête, depuis la région des tempes et la région supérieure du front, d'une part (pôle positif, grande électrode céphalique) jusqu'au côté opposé de la nuque (pôle négatif, grande électrode), courant stable, très faible (5 à 15° de déclinaison de

l'aiguille, de 4 à 6 éléments), des deux côtés, chaque fois une demi-minute, une minute au plus ; ensuite longitudinalement du front (Am) à la nuque, également une demi à une minute ; de la sorte, on agit aussi bien sur les hémisphères cérébraux que sur les régions motrices et la moelle allongée d'une manière suffisante. Dans bien des cas, particulièrement quand les phénomènes vaso-moteurs pendant l'accès, comme en dehors de l'accès, sont fort accentués, j'ajoute encore la galvanisation du sympathique du cou. Il faut absolument des courants très faibles, de la prudence dans l'acte d'appliquer et de retirer les électrodes, un traitement longtemps prolongé.

Des essais prudents avec le courant faradique à travers la tête, me paraissent aussi justifiables, à peu près comme dans le traitement de la migraine.

Pour l'action indirecte sur le cerveau, on peut essayer une faradisation générale. Althaus recommande vivement le traitement galvanique de la région nerveuse périphérique, qui peut être le siège de l'aura. S'il existe quelque part des points douloureux à la pression ou galvaniques, vous pourrez diriger le traitement sur eux ; vous ferez de même si par hasard une névralgie ou une lésion nerveuse périphérique, une cicatrice, etc., peuvent être soupçonnées d'avoir fait naître l'épilepsie, même quand celle-ci n'est pas le siège d'une aura.

On n'a encore obtenu que peu de *succès* ; cependant Althaus nous fait connaître quelques résultats frappants. J'ai moi-même, dans ces dernières années, traité quelques cas par l'électricité ; il est vrai que j'ai associé d'autres remèdes ; le résultat a été très satisfaisant, ce qui pourrait bien me déterminer à d'autres expériences. Spécialement, deux cas très invétérés et sérieux ont été améliorés d'une manière étonnante par un traitement combiné (électricité et bromure de potassium, plus tard de l'eau froide) si bien que je suis disposé à voir, dans le traitement électrique, un excellent remède auxiliaire du traitement par le brome qui est le remède souverain.

Ce qui est certain, c'est qu'il est excessivement désirable que l'on se dispose à faire, dans ce but, des expériences plus larges, qui pourraient, en première ligne, concerner la galvanisation du cerveau, en deuxième ligne, celle du sympathique et de la moelle cervicale, en troisième ligne, la faradisation générale. C'est seulement après un grand nombre d'observations isolées que nous serons à même de formuler des indications plus exactes pour le choix des cas réclamant un traitement électrique et pour celui de la méthode à suivre.

5° Sous le nom de *névroses de coordination*, on a aujourd'hui l'habitude de comprendre toutes les névroses (presque toujours purement

fonctionnelles) qui ont ceci de commun, que, dans certaines manipulations compliquées et délicates, et seulement dans celles-ci, il se produit des troubles de mouvement, qui entravent ou rendent tout à fait impossible l'acte correspondant. Le type de ces névroses, celle qui se manifeste le plus souvent est ce qu'on appelle la *crampe des écrivains ;* mais on sait que des troubles tout à fait analogues se produisent dans tous les autres métiers possibles : dessinateurs, couturières, pianistes, violonistes, laitières, télégraphistes, cigariers, etc.

Il s'agit indubitablement dans ces névroses, non d'un tableau unique de maladie, de forme constante de troubles, mais de maladies plus ou moins hétérogènes, qui toutes ne produisent que le désordre de certaines fonctions. Sans doute, ce n'est que dans des cas très isolés que l'on trouve des crampes et des paralysies nettement localisées, que l'on peut constater rigoureusement des affections périphériques des nerfs et des muscles ; ce sont encore là les formes les plus favorables, mais dans lesquelles la thérapeutique trouve un point d'appui déterminé et palpable.

Mais dans les formes purement fonctionnelles et typiques, l'affection peut se présenter sous des faces diverses ; ainsi en écrivant, il surgira un spasme d'un caractère déterminé (forme spastique) ou un *tremblement* ou enfin une *lassitude* et une *faiblesse* croissante de la main et des bras (forme paralytique). Mais ce qui caractérise toutes ces formes, ce qui est péremptoire pour leur élucidation, c'est que l'examen ne fait nullement constater d'autres troubles de la motilité et de la sensibilité, En général, l'examen électrique ne révèle pas de changements notables; moi, du moins, dans de nombreux cas, soigneusement étudiés, je n'ai pas pu constater la présence de perturbations considérables quantitatives ou qualitatives de l'excitabilité faradique et galvanique et certainement les modifications constatées par-ci par-là par d'autres observateurs ne contribuent nullement à éclairer le diagnostic.

Nous sommes encore dans l'incertitude au sujet de la nature de ces formes morbides ; elles ont certainement des rapports intimes avec la névrosthénie et au fond de ces maladies, on trouve sans doute une faiblesse irritable, localisée par des efforts excessifs sur des parties déterminées du système nerveux. Il est vraisemblable qu'il faut localiser cette faiblesse surtout dans le système nerveux central; mais nous ne savons pas si c'est dans la moelle épinière, dans le pédoncule et ses appendices ou dans l'écorce du cerveau et il n'est nullement impossible que les appareils périphériques, nerfs et muscles, y participent ; il paraît au contraire vraisemblable que, dans certains cas, nous aurons à faire à des localisations et à des troubles divers.

Naturellement cette incertitude réagit sur les *méthodes électrothérapeutiques ;* on peut affirmer, sans erreur, que différentes applications

sont efficaces ; il s'agit, dans tel ou tel cas, de trouver l'application nécessaire. Si vous rencontrez des *troubles périphériques* (parésie, atrophie de certains muscles, névrite, anesthésie, etc.), vous traiterez ces affections en premier lieu ; mais s'il existe une névrosthénie caractérisée, c'est elle que vous devez commencer par traiter.

Pour le reste, vous devrez vous borner au *traitement direct ;* alors, ce qui est le plus indiqué est une action sur tout l'appareil moteur, depuis l'écorce du cerveau jusqu'aux muscles, si ce n'est *en une seule fois*, du moins successivement et méthodiquement. Ainsi d'abord, *traitement galvanique* de la tête (transversalement, longitudinalement et obliquement avec les méthodes connues et de forts courants) ; viendra ensuite le traitement du sympathique du cou et tout particulièrement de la moelle cervicale, d'après différentes méthodes, chaque fois suivant la nature du cas (soit stablement, de façon à ce que la Ka agisse d'une façon prépondérante sur la moelle cervicale, soit encore un traitement par l'An, comme nous l'avons recommandé pour d'autres formes de crampes (voir p. 498). Enfin à cela vient s'ajouter encore la galvanisation périphérique des nerfs et des muscles (soit surtout labile, dans la forme avec tremblement, et paralytique, ou de préférence avec des courants stables, dans la forme spastique). En tout cas, il faut toujours préférer des courants relativement faibles et éviter tout excès d'excitation de l'appareil moteur.

Mor Meyer a obtenu de très beaux résultats par le *traitement des points de pression* de la colonne vertébrale, du plexus brachial, etc. ; il est seulement regrettable que ces points de pression ne s'observent que dans le plus petit nombre des cas ; de toute façon recherchez-les avec zèle, pour ne pas échapper cette chance d'un traitement heureux ? — Le fait de porter de simples *éléments galvaniques*, au bras et à la nuque, suivant divers modes d'application, s'est montré, pour moi, dans ces cas particuliers du moins, comme un utile palliatif.

Maints cas peuvent aussi être propres au *traitement faradique*, surtout lors d'affections locales périphériques des nerfs et des muscles. Le plus souvent la faradisation locale doit être faite, dans ces cas, avec des courants de force modérée ; le badigeonnage farado-cutané l'est seulement dans des cas très particuliers. Pour les diverses formes de ces névroses professionnelles (crampes des écrivains, des couturières, des pianistes, des violonistes, etc.), ces applications doivent naturellement être modifiées d'une façon *adéquate* à chaque cas.

Les *succès* sont en somme très minimes. On voit à la vérité se produire, durant la galvanisation et après, une amélioration de la crampe de l'écrivain et pour un temps plus ou moins long ; mais cette amélioration ne persiste pas, et ce n'est que dans la minorité des cas qu'une amélioration progressive et une guérison définitive sont obtenues. Et,

même alors, un traitement de très longue durée et rigoureux est toujours nécessaire et doit être accompagné, de la part du malade, d'une obéissance stricte aux autres prescriptions et, particulièrement, d'une abstention aussi absolue que possible de l'occupation nuisible.

---

6. La *grande chorée* est une névrose très spéciale qui offre, à la vérité, une certaine parenté avec l'hystérie et les psychoses, mais qui, cependant, peut indubitablement revendiquer une individualité propre et qui présente un tableau symptomatique bien caractéristique. C'est une affection, à tout prendre, très rare et qui devient très rarement l'objet du traitement électrique. Elle se manifeste par des accès de perte de connaissance, unis à de l'extase, à des mouvements intenses et rythmiques et des spasmes (cris, danses, chants, sauts, tournoiements, etc.) qui prennent des formes très variables et peuvent présenter une durée et une ténacité surprenantes.

L'*essence* de cette névrose, qui se manifeste surtout à l'âge de la puberté et sous l'influence d'un état névropathique, est encore tout à fait obscure pour nous ; mais, en tout cas, il s'agit d'un trouble fonctionnel du cerveau.

La première tâche de l'électrothérapie est d'agir sur le système nerveux en le tonifiant dans son ensemble et d'empêcher ainsi le retour des accès (par une faradisation ou par une galvanisation générales, par des bains électriques, etc.) ; l'action de l'électrothérapie doit être généralement tonifiante. Ultérieurement, on serait justifié d'essayer un traitement galvanique et prudent de la tête ou la galvanisation centrale, de façon à calmer le système nerveux central excitable et par conséquent à guérir directement la maladie ; c'est ce que vous pourrez bien essayer dans des cas particulièrement opiniâtres et invétérés.

Peut-on, par des méthodes convenables de galvanisation, abréger directement les accès eux-mêmes, comme on fait pour les grands accès hystéro-épileptiques ? Je n'en sais rien ; mais on pourrait en faire l'essai.

TRENTE-DEUXIÈME LEÇON

SOMMAIRE. *Petite chorée* ; son siège et sa nature, traitement électrique. — 8. *Tétanos*, expériences, méthodes de traitement. — 9. *Tétanie*, sa caractéristique, son excitabilité électrique, nature et siège de la maladie, traitement électrique. — 10. *Catalepsie*. — 11. *Tremblement* (tremor). — 12 *Paralysie agitante*. — 13. *Athétose*. — 14. *Maladie de Basedow*, caractéristique et siège de la maladie, méthodes de traitement électrique. — 15. *Vertige*. — 16 *Diabète sucré* et *insipide*.

7. *Petite chorée*. Cette névrose, extraordinairement fréquente, a déjà

été bien des fois l'objet d'expériences électrothérapeutiques, et cela avec un succès incontesté.

La petite chorée est encore une maladie obscure et inexpliquée, à beaucoup de points ; aussi bien en ce qui concerne son *siège* que sa *nature*, la discussion n'est pas encore close et de grandes contradictions jettent le désarroi parmi les savants. Elle est, *vraisemblablement*, une névrose localisée dans le *cerveau ;* mais ce n'est pas encore certain, et l'on ne doit pas encore exclure tout à fait l'idée d'une participation de la moelle épinière ; il est *probable* que, dans les cas ordinaires, ce n'est qu'un trouble fonctionnel nutritif ; cependant on trouve çà et là aussi de plus fortes lésions anatomiques. Nous ne savons même pas si le mode d'apparition de cette névrose spastique, si la forme spéciale des contractions musculaires anormales, sont gouvernées par une *espèce* déterminée d'excitation ou plutôt par un *siège* détérminé de l'affection excitante ; il est assurément vraisemblable qu'un siège déterminé de la lésion est la condition essentielle. Aujourd'hui, on a coutume de penser d'abord à la substance grise des ganglions centraux et des parties corticales motrices.

L'ensemble des symptômes de la petite chorée, depuis les manifestations les plus faibles, sous forme de secousses distinctes des muscles, jusqu'aux formes de spasmes les plus colossales et les plus graves, est si caractéristique qu'il est rare qu'on s'y trompe. Il est vrai que l'exploration électrique n'offre pas de résultat caractéristique ; on a répété bien des fois que dans la chorée il existe une exagération de l'excitabilité faradique et galvanique des nerfs moteurs (Bénédikt, M. Rosenthal, Gowers), et que cette exagération peut être très facilement constatée, particulièrement dans des cas récents d'hémichorée. Je n'ai pas pu m'en convaincre, malgré des recherches minutieuses ; le fait n'est donc certainement pas encore positivement établi. Les points douloureux de la colonne vertébrale et des différents nerfs périphériques ne peuvent se constater que dans le plus petit nombre des cas ; ces points ont été constatés par Rosenbach, dans un cas particulier, au moyen du courant galvanique.

Pour le *traitement électrique* de la petite chorée, on a proposé et employé différentes méthodes. Les uns galvanisent de préférence le cerveau et c'est là aussi ce que je regarde comme le procédé le plus correct dans l'état actuel de la science. Je conseille maintenant d'exercer sur la tête un traitement régulier, de telle sorte que les parties motrices du cerveau susnommées soient placées directement entre les électrodes, c'est-à-dire obliquement, en allant de la région des circonvolutions centrales (voir fig. 29, p. 264, An. grande électrode céphalique) au côté opposé de la nuque (Ka grande électrode) ; des deux côtés de 1/2 minute à 1 minute, courant faible, de 4 à 8 éléments, Stöhr,

10-15° de déclinaison de l'aiguille ; ou bien encore, comme O. Berger l'a indiqué, avec l'An partagée sur les deux régions du vertex, la Ka. étant dans la main ou sur le dos, pendant 5 à 10 minutes ; on peut encore galvaniser le sympathique et la moelle cervicale, pour agir catalytiquement d'une façon indirecte.

D'autres ont recommandé de préférence le traitement de la *moelle épinière* et cela avec des courants faibles et ascendants, qui doivent agir les uns stablement, les autres labilement, sur la colonne vertébrale ; on insiste surtout pour dire qu'il faut préférer des courants faibles et des séances courtes. Essayez cela à l'occasion. Par contre, Mor Meyer a traité ces cas avec des actions, répétées 24 à 30 fois, d'un courant énergique, et Leube a appliqué avec succès un très fort courant.

Si l'on peut diagnostiquer des points de pression, il est habituellement d'une grande utilité de les traiter suivant la méthode connue (An stable) (M. Meyer, Rosenbach).

Le courant faradique, spécialement, a été, dans ces derniers temps, fort essayé, mais il n'a point produit de très grands résultats ; je conseillerais plutôt des tentatives au moyen de la faradisation générale, surtout dans les cas de rechutes de la chorée, chez des enfants à tempérament nerveux. Les résultats de ces méthodes de traitement sont difficiles à apprécier, dans une maladie d'une intensité et d'une marche aussi variables que celles de la petite chorée. Quelques savants prétendent avoir obtenu des succès ; d'autres n'ont pas pu en constater. Mes propres expériences ne me permettent pas non plus de parler de résultats brillants, surtout dans des cas invétérés de chorée, chez des adultes, je n'ai jamais rien obtenu ; par contre, il me semble que la chorée récente, chez des enfants, peut être influencée d'une manière très favorable par le traitement électrique et être considérablement abrégée dans beaucoup de cas. Cependant je ne saurais donner à cet égard des indications plus précises.

8. Jusqu'ici le *tétanos* n'a été que très rarement l'objet d'un traitement électrique. Il semble en effet qu'il faut une certaine témérité pour traiter par l'électricité, remède excitant par excellence, une maladie spastique aussi effroyable, accompagnée de phénomènes si graves, présentant une marche si dangereuse, dans laquelle chaque excitation de la peau est ordinairement suivie de nouvelles apparitions de crampes. Cependant on a pu oser la chose, en s'appuyant comme base sur la connaissance des actions calmantes du courant galvanique et de son influence modératrice sur les réflexes, sur la moelle épinière (Ranke) ; on a donc dans cette grave maladie fait une tentative avec le courant galvanique. Effectivement on rapporte quelques résultats étonnamment favorables, obtenus par ces expériences (Mendel) ; toutefois, en

appréciant ces résultats, il faut user de la plus grande circonspection, parce que des cas trop nombreux de véritable tétanos ont eu par eux-mêmes une issue favorable.

Aujourd'hui même, nous cherchons encore à connaître *le siège et la nature* du tétanos, malgré que de nombreuses recherches aient été faites déjà sur ce sujet. Les tentatives souvent répétées, pour ramener le tétanos à des processus inflammatoires dans la moelle, n'ont pas encore abouti à un résultat universellement accepté ; malgré cela il est de beaucoup le plus vraisemblale que cette affection a son siège dans la moelle en y comprenant naturellement certaines parties de la moelle allongée (trismus [1]), on n'y trouve cependant pas d'altérations matérielles ; néanmoins il faut diriger, vers ces parties, en première ligne, les tentatives thérapeutiques.

Déjà quelques essais isolés ont été faits par des savants italiens, contre le tétanos, à l'aide de l'électricité ; on fait couler de forts courants galvaniques depuis le vertex jusqu'au siège ou aux pieds, pendant des heures entières et ils prétendent en avoir obtenu quelques succès (comme pour l'hydrophobie). Mais Mendel, le premier, a vu guérir deux cas non douteux de tétanos, à l'aide du courant galvanique appliqué d'une manière systématique. Il a appliqué le pôle positif sur les muscles, en d'autres termes sur la peau des extrémités ; le pôle négatif, sur la colonne vertébrale au cou et au renflement lombaire (quelquefois aussi le courant dirigé en sens inverse) et il employa des courants faibles et stables pendant quelques minutes. Grâce à cela, la rigidité tétanique disparut assez promptement ; l'amélioration fut durable après la séance et aboutit insensiblement à une guérison complète. Comment la guérison s'effectua-t-elle dans ces cas ; fut-ce l'effet de l'action du courant sur la moelle épinière, sur les muscles ou sur les nerfs sensibles périphériques ; nous n'en savons rien, mais on serait tenté de croire que ces dernières prirent une part considérable à la guérison. On trouve ensuite chez Legros et Onimus une observation, remplie de détails minutieux sur le tétanos, qui fut traité et guéri grâce à de fortes doses de chloral employées concurremment avec le courant galvanique ; il résulterait de cette observation que l'application à la colonne vertébrale, de courants galvaniques descendants et labiles, cause une influence heureuse sur le spasme lui-même, rend les muscles plus flasques et soulage les malades. Les séances durèrent d'une heure à deux heures et furent réitérées deux à trois fois par jour. Il faut, à cet effet, que le courant ne soit pas trop fort, mais que les électrodes aient de grandes dimensions. Mais toutefois, il ne résulte pas de cette observation qu'il y ait eu une action curative certaine.

1. Voir Fr. Schultze, *Des bases anatom. du tétanos*, Mendels Neurol. Centralb. 1882, nº 6.

Ces quelques faits ne permettent guère encore de tirer des conclusions positives sur la valeur thérapeutique de l'électricité contre le tétanos en général, et sur les méthodes à employer en particulier ; notre ignorance sur la nature de la maladie ne permet guère non plus d'essayer une méthode rationnelle, établie *a priori*. S'il s'offrait à moi un cas à traiter, j'emploierais *l'action directe des courants galvaniques sur la moelle épinière*, en première ligne, et d'abord avec le pôle positif et, en cas de besoin, je choisirais le courant descendant, stable, prolongé et faible. Les résultats obtenus par Mendel montrent de prime abord une action simultanée sur les parties périphériques, principalement sur les troncs nerveux périphériques, mixtes et sensibles ; sur ces derniers aussi, il faudrait appliquer le pôle positif et l'essai fait, dans chaque cas distinct, nous apprendrait si l'emploi accidentel du pôle négatif sur la partie correspondante de la moelle épinière ou plutôt sur un point indifférent mérite la préférence. En tous cas des recherches ultérieures, dans ce sens, ne seraient pas inutiles.

---

9. *Tétanie.* Un objet plus favorable pour les expériences électrothérapeutiques nous est offert par la forme spastique, spéciale et assez fréquente, que l'on appelle tétanie et que j'ai déjà mentionnée à plusieurs reprises, à cause du vif intérêt qu'elle inspire par sa valeur diagnostique.

On entend par tétanie, comme chacun sait, une maladie spastique, qui se manifeste par les spasmes de certains groupes de muscles, spasmes périodiques, s'élevant au paroxysme, douloureux et toniques. Cette affection frappe de préférence les extrémités supérieures, plus rarement les inférieures, quelquefois aussi d'autres régions musculaires, sur le tronc et sur la tête.

Des observations très exactes ont prouvé que, dans cette maladie, on peut constater une augmentation de l'excitabilité des appareils nerveux et moteurs atteints. Elle se démontre de plusieurs façons, et se manifeste par l'apparition de crampes caractéristiques, à la suite de la compression des gros troncs nerveux ou artériels des extrémités (symptôme Trousseau), et non moins par la surexcitation de l'excitabilité *mécanique* des nerfs et des muscles, surexcitation constatée, pour la première fois par Chvostek, confirmée par N. Weiss, Fr. Schultze, etc., et enfin par l'exagération de l'excitabilité électrique des appareils moteurs, constatée pour la première fois par moi d'une façon exacte, et qui, depuis ce temps, fut considérée par beaucoup d'observateurs (Chvostek, Fr. Schultze, Eisenlohr, N. Weiss, etc.), comme un phénomène presque constant dans la tétanie. Une investigation électrique faite avec soin est donc indispensable pour établir la diagnostic exact de cette maladie.

Vous trouverez dans presque toutes les régions nerveuses du corps, comme je l'ai déjà mentionné plus haut et corroboré par des exemples (9e leçon, p. 156 et suivantes) une augmentation simple, mais extrême de l'excitabilité électrique, surtout dans les régions atteintes de spasme. Lors de l'exploration faradique, les nerfs répondent déjà à des forces de courant extraordinairement faibles ; lors de l'examen galvanique, la secousse de fermeture de la Ka apparaît d'une façon précoce, ainsi que la secousse d'ouverture de l'An ; bientôt se présentent le tétanos de fermeture de la Ka ainsi que celui de la fermeture de l'An et, ce qui est particulièrement important et caractéristique, un tétanos très aisé à provoquer de l'ouverture de l'An ; à la vérité Chvostek prétend également avoir observé, dans deux cas, un tétanos d'ouverture de l'An. Cette élévation de l'excitabilité se montre tout d'abord dans tous les nerfs du tronc, mais pas toujours dans la région faciale ; pourtant le fait a été tout récemment constaté à plusieurs reprises (Chvostek, N. Weiss); et cette élévation ne se rencontre pas seulement à l'acmé de la maladie et durant les attaques, mais aussi aux périodes sans accès et souvent même pendant des espaces de temps plus longs de santé apparente ; elle peut, tout aussi bien que le phénomène de Trousseau, aider à diagnostiquer la maladie encore *latente*.

En ce qui concerne la *nature et le siège* de l'affection, les pièces du procès ne sont pas encore toutes rédigées ; l'investigation anatomo-pathologique n'a jusqu'ici fourni aucune donnée indubitable ; l'examen critique approfondi du tableau symptomatique rend pourtant vraisemblable qu'il s'agit d'un *état d'excitabilité exagéré à un haut degré d'une grande partie de l'appareil moteur*, état fondé essentiellement sur des troubles nutritifs, intimes et moléculaires, dont le siège propre et le point de départ se trouvent sans doute dans la substance grise antérieure de la moelle épinière (avec ou sans participation du noyau gris moteur de la moelle allongée). Mais tout ce qui irait au delà et qui concernerait tout ce qui se passe dans la profondeur des tissus lors de cet accroissement d'excitabilité, tout ce qui aurait rapport à ses causes premières (troubles circulatoires, inflammatoires ou toxiques ?), ne serait rien qu'hypothèse.

Provisoirement, nous devons faire de la conception que nous venons d'exprimer la base de notre méthode de traitement. Il résulte de là très simplement que, pour le traitement électrique de la tétanie, c'est particulièrement le courant galvanique, dans ses effets modifiants, qu'il faut essayer.

Ce qui paraît le plus rationnel, est donc une action stable de l'An, avec sortie de traînées de courant, sur les parties qui présentent le siège de la maladie, à savoir particulièrement, la moelle cervicale, toute la moelle épinière et les différents troncs nerveux ; la Ka sera

appliquée sur le sternum. Toutes les parties doivent être traitées dans toute leur étendue et les nerfs périphériques surtout, en commençant par l'action de l'An dans le voisinage des muscles et en montant lentement avec l'An jusqu'au plexus.

Mais il ne faut pas oublier que (s'il devait s'agir de l'obtention d'effets catalytiques) d'autres modes d'application, par exemple la Ka stable, avec une prompte ouverture de ce même pôle, etc., pourraient se montrer utiles. Vous ferez donc bien d'essayer, si par hasard la première méthode vous fait défaut.

Contre les essais de courant faradique, il n'y a en fin de compte rien à objecter : il faut faradiser la colonne vertébrale avec de grandes électrodes et des courants de force moyenne ; il faut de même faradiser les troncs nerveux. Ici l'on ne saurait recommander une irritation faradique plus forte, ni l'emploi du pinceau faradique.

Il va de soi que l'on peut essayer *le traitement par l'An* en particulier *durant les accès* et je crois effectivement, qu'à différentes reprises, j'ai remarqué que ce traitement amenait une amélioration immédiate et une diminution des accès. Eisenlohr aussi a constaté une action calmante immédiate de l'An, et cela à plusieurs reprises. Mais naturellement elle doit être continuée soigneusement, d'abord dans les intervalles et quelque temps après la disparition des accès spasmodiques, aussi longtemps que le phénomène Trousseau, ou une augmentation notable de l'excitabilité électrique, est constaté.

Nous n'avons pas encore de nombreuses données sur les effets du traitement électrique appliqué à la tétanie ; mais les résultats connus jusqu'ici sont pourtant généralement favorables ; ceux d'Eisenlohr surtout ont été éclatants ; mes propres expériences les plus récentes militent énergiquement en faveur de ce traitement.

---

10. *Catalepsie*. — Cette forme morbide extrêmement remarquable et dont nous ne connaissons encore bien ni la nature ni l'origine, ne fournit pas à l'électrothérapie l'occasion de célébrer de grands triomphes. Vu la grande rareté de l'affection et les combinaisons multiples sous lesquelles elle nous apparaît, nous ne pouvons pas même admettre la possibilité de recherches thérapeutiques, faites avec soin sur une grande échelle.

Tout d'abord, on a employé quelquefois l'électricité dans la catalep-lepsie, comme moyen d'irritation énergique et dans le but de faire disparaître la catalepsie et d'arracher les malades, par une puissante excitation, à leur immobilité et à leur torpeur ; cela peut, en réalité, avoir un résultat et ce qui se recommande naturellement, surtout à cet égard, c'est le pinceau faradique, largement appliqué, une forte

faradisation des troncs nerveux et des muscles peut aussi avoir quelque utilité.

Comme *moyen spécial* contre la catalepsie, on devra, avant toutes choses, appliquer l'électricité sur les organes centraux du système nerveux. Dans de tels cas, j'ai essayé tout d'abord la galvanisation centrale d'après Beard, puis la galvanisation de la tête et du sympathique du cou, ainsi qu'une forte galvanisation et faradisation le long de la colonne vertébrale, mais le plus souvent sans succès notable. Je considère aussi comme très digne d'être recommandé l'essai des méthodes d'application de la faradisation générale et du bain électrique. Mais l'expérience nous apprend qu'on ne peut guère espérer vaincre cette affection grave et opiniâtre.

La forme la plus favorable, la catalepsie hystérique, rentre dans la catégorie de l'hystérie et doit être traitée de la même façon que l'hystérie.

II. *Le Tremblement.* Le symptôme tremblement peut se manifester sous des formes très variées et par des causes très multiples. Nous ne parlerons ici que des formes qui apparaissent avec une certaine individualité, telles que le tremblement sénile, les différentes espèces de tremblement toxique (le tremblement alcoolique, mercuriel, saturnin), le tremblement névrosthénique, tel qu'il se rencontre si souvent chez des personnes nerveuses, le tremblement qui succède à des maladies aiguës, le tremblement idiopathique de certaines extrémités, etc.

Dispensez-moi de vous caractériser, d'une façon spéciale, ces diverses formes de tremblement ; la plupart d'entre elles font naître franchement l'idée d'une faiblesse irritable, d'une exécution insuffisante, inégale de mouvements isolés et non celle d'un véritable spasme. L'investigation électrique ne fournit aucune donnée utilisable dans les affections de ce genre.

On ne saurait préconiser beaucoup le traitement électrique ; le résultat favorable ou non dépend essentiellement de la base de l'affection. Le choix des méthodes se fonde absolument sur les manifestations générales et les circonstances étiologiques indicatrices. En somme on choisira une méthode de traitement modérément excitatrice qui sera en même temps tonifiante et fortifiante.

Dans le *tremblement local*, vous préférerez donc une galvanisation ou faradisation modérée des parties en question et zones correspondantes du système nerveux central et vous la continuerez régulièrement jusqu'à la guérison ; comme il s'agit le plus souvent des extrémités supérieures, le traitement de la moelle cervicale (éventuellement aussi du cerveau) et l'électrisation directe des troncs nerveux et muscles de l'extrémité supérieure, à l'aide de courants de force moyenne, sera

tout indiqué. On constate maintes fois de très beaux résultats (voir l'Obs. 125).

Par contre, dans le *tremblement général,* spécialement dans les formes qui reposent sur des causes toxiques, vous pourrez compter plutôt sur les méthodes générales de traitement : en conséquence, vous emploierez soit la galvanisation centrale, soit la faradisation générale. Contre le tremblement toxique, spécialement contre le tremblement alcoolique ou mercuriel, le bain électrique est fort préconisé, surtout par les auteurs français. Paul fait prendre à ses malades un bain faradique d'une demi-heure, tous les deux jours ; pendant ce bain, les malades éprouvent un soulagement notable ; souvent, il y a, immédiatement après, une aggravation qui, dès le jour suivant, fait place à une amélioration définitive.

Fréquemment, les résultats sont très peu satisfaisants et j'ai traité en vain, au moyen de toutes les méthodes possibles, maints cas de tremblement après typhus, etc. En tout cas, les résultats favorables ne peuvent être présagés avec certitude.

---

12. *Paralysie agitante.* La forme la plus grave et la plus rebelle du tremblement est sans nul doute la paralysie à secousses, névrose absolument autonome, ayant un mode d'apparition extrêmement caractéristique, typique. C'est une maladie de l'âge avancé, dont le siège et la nature propre nous sont encore assez inconnus, bien qu'il soit aujourd'hui de plus en plus probable qu'il s'agit ici d'une affection cérébrale.

Vous me permettrez de ne pas vous décrire exactement ce tremblement très caractéristique, qui commence habituellement à une extrémité supérieure, à la main, gagne ensuite l'extrémité inférieure du même côté et passe plus tard aussi de l'autre côté du corps ; je ne vous décrirai pas non plus l'attitude toute particulière du corps, l'expression frappante du visage de ces malades, leurs sensations désagréables subjectives, leur propension à tomber en avant ou en arrière, la tension de leurs muscles, etc. — L'investigation électrique n'apporte aucun genre d'éclaircissements ; l'excitabilité électrique est le plus souvent absolument normale.

Cette affection paraît être incurable ; les succès curatifs annoncés par quelques auteurs (Remak, R. Reynolds, Mann), ne sont pas prouvés et s'appuient vraisemblablement sur des diagnostics erronés, sur des erreurs consistant à confondre d'autres formes de tremblement avec la paralysie agitante. En tout cas, depuis ces derniers temps, où la maladie a été plus exactement précisée et est devenue plus susceptible d'un diagnostic exact, en dépit de multiples tentatives thérapeu-

tiques, spécialement aussi avec l'électricité, aucun cas de guérison ou même d'amélioration notable n'a été publié. Chéron seul annonce un nombre merveilleux de succès (traitement transversal par les processus mastoïdes) ; mais ses diagnostics donnent prise à des doutes fondés, et nul observateur ultérieur sérieux n'a rien observé d'analogue.

C'est à peine si vous devez donc attendre de votre traitement une amélioration passagère et tout au plus une accalmie transitoire de la maladie, bien que vous puissiez, en vue de les consoler, promettre aux malades quelque chose de mieux.

La *méthode de traitement* à entreprendre, consiste dans la galvanisation de la tête (obliquement et longitudinalement, avec de grandes électrodes céphaliques), ultérieurement dans celle du sympathique et de la moelle cervicale, de la façon que je vous ai souvent décrite ; en outre, courants descendants stables et modérément labiles, à travers les nerfs périphériques et les muscles.

L'emploi du courant faradique ne me paraît être d'aucune utilité. La galvanisation centrale, éventuellement aussi la faradisation générale, mais dans des cas tout particuliers, devraient-elles peut-être être essayées.

Les résultats sont, nous l'avons dit, très peu satisfaisants : j'ai traité personnellement un grand nombre de cas, dans lesquels je n'ai jamais rien constaté au delà d'un certain soulagement des malades, allant jusqu'à une accalmie prolongée de la maladie.

---

13. *Athétose.* Cette névrose spasmodique, tout d'abord décrite par Hammond, s'est maintes fois manifestée toute seule et d'une façon idiopathique, mais elle est survenue le plus souvent dans le cours d'hémiplégies cérébrales (athétose posthémiplégique) et elle est alors parente de la chorée posthémiplégique et du tremblement de même nature. Elle consiste en mouvements tout particuliers se produisant par secousse, en une position caractéristique de la main et des doigts, moins du bras, mais aussi du pied et de la jambe.

Le siège et la nature du trouble des mouvements ne sont pas encore connus avec certitude, on admet généralement et probablement avec raison, qu'il doit son origine à un trouble du cerveau ; pourtant, cela ne me semble pas absolument certain, car, de même que la contracture tardive des hémiplégiques est produite par une participation secondaire de la moelle épinière à la lésion, de même l'athétose hémiplégique (et l'hémichorée analogue) pourrait également provenir, de même façon, de la moelle épinière. En tout cas, on ne sait pas encore positivement si cette étrange perturbation de mouvement a un *siège* déterminé ou n'est qu'un *mode* déterminé d'excitation. — L'investiga-

tion électrique ne donne, pour cette affection, aucun éclaircissement notable.

Le *traitement électrique* doit être dirigé dans la forme posthémiplégique, tout d'abord contre la maladie fondamentale, dans la forme idiopathique, en première ligne, sur le système nerveux central, le front et la moelle cervicale. Par suite, en général, la galvanisation de la tête, de la moelle cervicale et aussi du sympathique, d'après les méthodes connues ; ultérieurement, An stable sur la nuque, Ka sur les troncs nerveux principaux des extrémités. Gnauk a obtenu un très bon résultat (guérison) du courant descendant stable sur la moelle cervicale et les muscles ; E. Remak recommande ici également le traitement de la nuque par l'An ; pour ma part, j'ai traité sans succès plusieurs cas ; une fois pourtant, chez une jeune fille de 20 ans, atteinte d'athétose bilatérale, survenue à la suite d'une encéphalite, j'ai déterminé une franche amélioration et une plus grande facilité de se servir des mains, par un traitement régulier longtemps prolongé.

---

14. *Maladie de Basedow*. On s'est beaucoup occupé de cette névrose assez commune, on a beaucoup discuté et écrit sur elle, sans que l'on puisse dire précisément que l'on ait trouvé jusqu'à ce jour, en ce qui la concerne, une interprétation et une explication satisfaisantes.

Elle se caractérise très nettement par ces trois symptômes bien connus : exophthalmie, goître pulsatile et palpitations cardiaques, symptômes dont l'un ou l'autre peut incidemment manquer. Presque toujours cette triade se rattache à d'autres symptômes nerveux nombreux, à une faiblesse et une irritabilité nerveuses à haut degré. Toutes les recherches récentes indiquent avec une certitude croissante que le siège de la maladie doit, suivant toute probabilité, être localisé dans la moelle cervicale supérieure et dans la moelle allongée. Toutefois, on n'a pas pu obtenir jusqu'ici de notions certaines sur la nature propre de la maladie. On présume qu'il ne s'agit que d'une névrose fonctionnelle, en tout cas, de troubles qui ont en général une tendance à disparaître et à guérir, bien qu'ils laissent encore maintes fois persister derrière eux certains états durables.

Depuis que R. Remak l'a préconisé et la première tentative de Dusch, faite en vue de traiter la maladie de Basedow par le courant galvanique, on a fait de très nombreux essais en ce sens ; c'est Chvostek qui, de notoriété publique, a obtenu les meilleurs résultats et il a publié divers ouvrages à ce sujet.

La *méthode la plus topique* consiste à s'adresser, d'après les théories en cours, avant tout, à la moelle cervicale et allongée ; en vue de combattre les symptômes principaux, le traitement du sympathique et

celui du pneumogastrique du cou doivent être également pris en considération.

On appliquera presque exclusivement le courant galvanique. En première ligne, traitement de la moelle cervicale avec courants ascendants stables et labiles : An à peu près entre les deux omoplates ou plus bas, Ka à la nuque et le long de toute la colonne cervicale ; on recommande en général de n'employer à cet effet que des courants très faibles (6-8 élém. Stöhr., 15-20° de déviation de l'aig. pour 150 de résistance de conductibilité) ; durée : 1-2 minutes. — En outre, j'ai en même temps fait passer fréquemment le courant *obliquement et transversalement à travers la tête*, afin d'agir directement sur toute la moelle allongée ; et cela également avec un courant tout à fait faible et de courte durée. Et enfin, d'une façon régulière aussi, la *galvanisation du sympathique et du vague du cou*, de la façon habituelle, le pôle positif étant appliqué à la colonne cervicale et le pôle négatif sur le nerf susnommé, depuis la mâchoire inférieure jusqu'à la clavicule. Ce traitement a été employé par quelques observateurs, à l'époque où l'on avait encore l'habitude de localiser l'affection dans le sympathique presque exclusivement, et il a peut-être bien des fois donné de bons résultats (Mor Meyer). Cette application paraît être très efficace contre la surexcitation, les irrégularités et les anomalies du cœur. Le traitement du cœur lui-même, inauguré par Von Ziemssen, avec d'énergiques courants galvaniques, dans le but de ralentir les battements du cœur, peut-il être utilisé et justifié quand on a affaire à des malades si irritables et si susceptibles ? C'est ce que l'avenir nous apprendra ; en tout cas, je conseillerais d'être prudent dans le cours de ces tentatives.

On a aussi essayé un traitement galvanique direct du goître, et l'on a obtenu du succès dans tels et tels cas. On peut recommander à cet effet la direction transversale à travers le corps thyroïde ou une action du pôle négatif courte, mais pas trop faible.

Contre l'exophtalmie, j'ai, à plusieurs reprises, essayé la direction transversale d'un faible courant galvanique à travers les orbites, d'une tempe à l'autre, et en même temps longitudinale de la nuque aux paupières fermées ; mais je n'affirmerais pas que cette opération ait été couronnée de succès. D'autres opérateurs posent un pôle sur le ganglion supérieur, l'autre sur l'œil fermé.

Contre les parésies des muscles oculaires qui existent presque toujours dans les cas graves, j'emploie les méthodes usuelles.

Les rapports intimes, qui existent indubitablement entre la maladie de Basedow et la névrosthénie, la présence de toute sorte de symptômes névrosthéniques justifient les tentatives faites avec les méthodes de traitement usitées contre la névrosthénie ; aussi n'est-on pas mal fondé à employer de temps à autre la *faradisation générale* (Rockwell).

Il va de soi qu'à côté du traitement électrique existe le traitement médicamenteux, la diète ou les bains, et l'on ne doit pas négliger ce deuxième traitement.

Au reste, les résultats du traitement galvanique, dans la maladie de Basedow, ne sont nullement à dédaigner. Instantanément même se manifeste souvent un premier résultat par le fait de la diminution des battements du pouls, où il se produit dans le cours du traitement et cela insensiblement (voir Dusch) : les pulsations se réduisent de 130 à 70, 64 pulsations (Chvostek) ; de 120 à 92, de 152 à 110, de 120 à 80 (A. Eulenburg) ; de 108, de 130 à 84, 70, etc. Quelquefois même l'ensemble de la maladie est rapidement atténué et même supprimé ; les plaintes subjectives des malades, leur faiblesse disparaissent. Mais d'ordinaire le traitement dure très longtemps ; il faut 30 à 100 séances et plus encore. L'exophtalmie, seule, persiste longtemps et brave tous les traitements ; on n'en peut pas dire autant du goître.

---

15. *Vertige.* Il n'y a pas grand'chose à dire du traitement électrique du vertige ; la facilité avec laquelle le courant galvanique provoque des phénomènes vertigineux, semble nous inviter aussi à employer ce remède contre le même symptôme dans des circonstances pathologiques ; mais jusqu'ici cela ne s'est pas réalisé, que je sache, fréquemment.

En effet, le vertige n'est, dans la plupart des cas, qu'un symptôme des maladies les plus diverses, aussi bien du système nerveux central que des nerfs vaso-moteurs et peut-être d'autres organes encore (vertige réflexe de l'estomac, des yeux, du labyrinthe, de la maladie de Menière, etc.). Dans tous les cas, le traitement de l'affection réelle est naturellement l'affaire principale, et si celle-ci permet et réclame l'emploi de l'électricité, le vertige peut être supprimé par l'électrothérapie. Rarement on a lieu de traiter le symptôme vertige isolément, en soi. Mais assez fréquemment le vertige se présente aussi d'une façon isolée, sous forme d'un symptôme essentiel et des plus effrayants pour le mala de

Il n'est pas rare de trouver, dans la pratique, des faits où l'on se plaint de vertige sans que, cependant, le médecin ne trouve rien de particulier, par les explorations les plus exactes, et reste dans une incertitude absolue sur la cause et la pathogénie de la maladie. Vous pourrez donc ici essayer aussi, entre autres remèdes, le traitement électrique du vertige ; il est vrai que, vu l'obscurité de la pathogénie, il est difficile d'employer une *méthode* déterminée. Mais comme les organes intra-craniens constituent indubitablement le dernier point de départ du vertige, il y aura lieu, en première ligne, d'employer le traitement galvanique et faradique du cerveau. Il faudra pareillement galvaniser le sympathique. Si, par hasard, il y a des signes de trouble

circulatoire dans la cavité cranienne, vous feriez bien aussi d'utiliser les actions réflexes sur la circulation du cerveau (d'après Rumpf), en employant le pinceau farado-cutané. S'il existait, malgré la rareté du fait, un vertige avec tendance prononcée à tomber de tel ou tel côté, il faudrait utiliser les résultats physiologiques de la production galvanique du vertige (voir ma 7e leçon, p. 111) : ainsi, l'on appliquerait l'An sur le côté de la tête vers lequel les malades craindraient de tomber : le pôle positif serait placé sur l'autre côté du crâne ou n'importe où sur le tronc.

Mais il faut que les expériences thérapeutiques, en ce sens, soient perfectionnées et multipliées.

---

16. *Diabète sucré et insipide.* L'opinion, qui s'impose de plus en plus, et d'après laquelle les troubles du système nerveux seraient les véritables et dernières causes de la moitié au moins des cas de diabète, a naturellement provoqué par-ci par-là des tentatives électrothérapeutiques contre ces formes morbides.

Pour le diabète sucré, cela ne s'est d'ailleurs jusqu'ici effectué que dans une mesure modérée et, à ce qu'il semble, avec fort peu de succès. Je n'ai guère observé personnellement, à ce sujet, que des résultats absolument négatifs. En revanche, Neftel indique un résultat très favorable obtenu chez une femme qui, depuis plusieurs années, souffrait d'un diabète sucré progressif (jusqu'à 9 0/0 de sucre, avec un régime approprié) et chez laquelle, par le fait de la galvanisation du cerveau (conformément à la méthode de Neftel, voir p. 304), il se produisit une amélioration extraordinaire, à tel point que tous les troubles subjectifs disparurent et que la proportion de sucre descendit à 1 0/0. Postérieurement, on y ajouta la galvanisation du sympathique. Beard prétend avoir obtenu, dans deux cas, une amélioration par le moyen de la galvanisation centrale ; Le Fort (*Gaz. des hôp.*, 1872, n° 62, p. 492), une amélioration notable, par l'application permanente d'un faible courant de deux éléments, allant de la nuque au foie.

La méthode de traitement électrique ressort d'elle-même des idées théoriques en vogue sur l'origine névrogénique du diabète sucré : traitement de la moelle cervicale et allongée, de la manière connue et, en même temps, du sympathique ; courants faibles durant quelques minutes chaque jour. Ultérieurement, on pourrait songer à un traitement électrique corrélatif du plexus solaire, de la moelle dorsale et peut-être aussi du foie. — Des essais systématiques et rationnellement contrôlés sont, en tout cas, désirables sur ce sujet.

On a bien plus souvent fait entrer en ligne le courant électrique contre le *diabète insipide*, dont l'origine névrogénique était certes *a priori*

bien moins douteuse, quoique, encore aujourd'hui, on ne connaisse pas bien l'origine et la localisation de cette affection. De plus, quelques résultats heureux ont encouragé les savants à faire des tentatives ultérieures. Ainsi, par exemple, Seidel a publié un résultat favorable, dans un cas de diabète insipide, existant depuis plus d'un an, qui était devenu presque stationnaire, avec cependant de légères fluctuations de la quantité d'urine évacuée journellement. La galvanisation énergique de la région des reins amena une prompte amélioration et, dans l'espace de quelques semaines, la guérison définitive avec augmentation du poids du corps. Althaus prétend même avoir guéri un cas invétéré par une seule application à la moelle allongée. Ici encore, je pense, le traitement devra être dirigé, en première ligne, sur le système nerveux central, sur la moelle allongée et sur celle du cou, peut-être aussi sur la région des splanchniques de la moelle dorsale et le sympathique de la poitrine ; et, à la vérité, on pourrait tout d'abord expérimenter un traitement galvanique de ces parties. Naturellement vous ne négligerez pas d'essayer le traitement direct du sympathique du cou et du vague. — Seidel a dirigé son traitement directement sur la région rénale : une électrode (laquelle ?) était placée sur cette région, latéralement, par rapport à la colonne vertébrale, l'autre, antérieurement, à hauteur égale, profondément enfoncée dans l'hypochondre, galvanisation bilatérale de 5 minutes avec courant fort.

Dans bien des cas, on pourrait aussi bien conseiller la faradisation générale ou la galvanisation centrale.

J'ai moi-même fait toute une série d'essais sur le diabète insipide et je l'ai traité avec constance par toutes les méthodes possibles sans que, néanmoins, je puisse énoncer à cet égard des résultats très satisfaisants ; dans la plupart des cas, ces derniers se sont montrés négatifs. Néanmoins, je continuerai toujours à procéder sur ce sujet à de nouvelles expériences.

X. Affections des organes des sens.

Bibliographie : ŒIL. — A. Boucheron, Essai d'électrothérapie oculaire, Paris 1876. — Rodolfi, dell' elettricita nella congiuntivite granulosa. Gazz. med. ital. Lombard. 1870. No. 49—52. 1871. No. 2—14. — Schivardi, L'elettricita nella congiuntiv. granulosa. Lo Speriment 1871. Marzo. p. 260. — Arcoleo, Saggi di elettroterapia oculare. Gazz. clin. di Palermo. 1870. No. 10. — Prospetto di talune malattie oculari, tratt. colla. corr. elettrica. Ibid. 1873. — Dutrait, Du

traitem. galvan. dans certaines formes de renversement des paupiérés. Lyon méd. 1875. No. 32 et. 33. — A. C. Smith, Treatment of trachoma by galvanization. New York med. Journ. Sept. 1876. — Weisflog. Zur Casuistik d. Faradisation Dtsch. Arch. f klin. Med. XVIII. P. 390. 1876. — Giraud-Teulon. Rapport sur le traitement galvanique des affections oculaires. Gaz. des hôp. 1872. No 39. — Contribution à l'étude de l'électrothérapie. Progrès méd. 1881. No 43. p. 828. — Carnust, Des troubles du corps vitré et de leur traitement par les courants continus. Thèse. Paris 1874. — Le Fort, De la guérison de la cécité due à l'opacité du corps vitré par l'application des courants continus faibles et permanents. Gaz des hôp. 1874. No. 79. — Chvostek, Beitr. zu d. katalytischen Wirkungen der Elektricitat. Oesterr. Ztschr. f. pract. Heilk. 1869. No. 27. 28. — Neftel, Ueb. d. galv. Behandel. d. Cataracta incip. Virch. Arch Tome. 79. P. 465. 1880. — Berichtigung u. Nachtrag. Ibid. To. 81. P. 377. 1880. — J. Hirschberg, Ist Cataract ohne Operation heilbar ? Ibid. Bd. 80. P. 503. — W. Erb, Zur galvan. Behandl. von Augen- u. Ohrenleiden. Arch f. Augen- u. Ohrenheilk. II. P. 1. 1871. — Ueb. das Zusammenvorkommen v. Neuritis optica u. Myelitis subacuta. Arch. f. Psych. u. Nerv. X. 1879. — Driver, Ueber d. Behandlung einiger Augenleiden mit dem const. Strom. Arch. f. Augen- u. Ohrenheilk. II. 2. P. 75. 1872. — Dor, Beitr. Elektrotherapie. d. Augenkrankheiten. f. Opthalm. XIX. 3. P. 316. 1873. — Leber. Krankh. der Netzhaut u. des Sehnerven. Gräfe-Sämisch, Handb. d. Augenheilk V. P. 828. 875 etc. 1877. — Ueb. hereditäre u. congenital angelegte. Sehnerven, leiden. Arch. f. Ophthalm. XVII. 2. P. 267. 1874. — E. Pflüger, Neuritis optica. Ibid. XXIV. 2. 1878. — Rumpf, Zur Wirkung des farad. Pinsels bei einem Fall. von Neuritis optica mit myelitis transversa. Dtsch. med. Woch. 1881. Nr. 32. — Seely, Galvan. in ocular and aural affections. Arch. of. Electrol. and Neurol. I. p. 213. New York 1874. — Lesueur, Amaurose guérie par l'emploi de l'électricité d'induction. Bull. de thérap. 1859. 15. juill. — Pye-Smith. Anemia of the optic nerve, treated by galvanisme. Brit. med. Journ. 1872. 18 may. p. 521. — Donald Fraser, Contribut. to Electrotherapeutics. Case of amblyopia. Glasgow med. Journ. 1872. Fevr. p. 163. — O. Becker, Augenkrankheiten mit Rücksicht auf die Localisation von Hirnleiden. Vortr. auf d. internat. medic. Congress. z. Amsterdam. 1879. — v. Forster u. Rieger, Rückenmark u. Auge. Arch. f. Ophthalmol. 1881. — Secondi, Dell' anestesia traumatica della retina senza reperto objettiva. Annal. di Ott. I. p. 113. 1871. — Teissier, De la valeur thérap. des courants continus. Paris 1878. p. 72 ff. — Landsberg, Zur Therapie d. musculären Asthenopie . Arch. f. Ophthalm. XI. 1. p. 69. 1865. — Soetlin, Zur Thérapie d. Nystagmus mittelst des const. stroms. Wien med. Pr. 1873. Nr. 47. — Nieden, Ueber Nystognus als Folgezustand von Hemeralopie. Berl. Kli Woch. 1874. Nr. 47.

OREILLE. — Brenner, Untersuch. u. Beob. auf d. Gebiete d. Elektrother. I. Ueb. d. Wirkung elektr. Ströme auf d. Gehörorgan etc. Versuch z. Begründung einer ration. Elektrootiatrik. Leipzig 1868. — Auparavant un certain nombre de petites communications dans la Petersb. méd. Ztschr., Virch. Arch. etc. — Hagen, Pract. Beitr. z. Ohrenheilk. I. Elektrootiatrische Studien. Leipzig 1866. — VI. Casuist. Belege f. d. Brenner'sche Methode der Acusticusreizung. 1869. — W. Erb, Die galvan. Reaction des nerv. Gehörappar. im gesunden u kranken Zustande. Arch. f. Augen- u. Ohrenheilk. I. p. 156. 1869. — Zur galvan. Behandl. v. Augen- u. Ohrenleiden. Ibid. II. 1. 1871. — Moos, Eigenthümliche Gehörsstörung nach Meningitis cerebrospinalis. Bedeut. Besserung durch. d. Const. Strom. Ibid. I p. 216. 1869. — Ott. Hofmann, Beitr. z. Elektrotherapie. Betz' Memorab. 1869. Nr 8. — Hedinger, Z. Elektrootiatrik. Württ. med. Corr.-Bl. XL. Nr. 12. 1870. — M. Benedikt Die elektr. Unters. u. Behandl. der Hörnerven. Wien. med. Pr. 1870 Nr. 37. et

suiv. — W. Neftel, Galvanotherapeutics. 1 Electrootiatrics. New York, 1871. — Weber, Ueber Mittelohrmuskelerkrank. u. deren Therapie. Vorl. Mitth. Monatsschr. f. Ohrenheil. 1871. Nr 10. — Th. F. Rumbold, Tinnitus aurium treated by the galvanic current. Arch. of Electrol. and Neurol. I. p. 54. 1874. — Urbantschitsch. Lehrb. d. Ohrenheilkunde. 1880. — Pl. Schivardi, L'elettricità nei rumori nervosi dell' orecchie. Gaz. med. ital. Lomb. 1867. No. 21.

GOUT. — Erb, Krankh. d. periph. Nerven. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. XII. 1. p. 220. et suiv. 2 Edit. 1876.

ODORAT. — Bärwinkel, Zur elektrotherap. Casuistik. Arch. d. Heilk. IX. 1868. — Neftel, Galvanotherapeutics. New York 1871. p. 72. — G. M. Beard, Medical and surgical cases treated by electricity. Philad. med. surg. Report. 1874. 7. March. — D. Ferrier, De la localisation des malad. cérébrales. Traduction. de C. de Varigny. p. 213. Paris, 1879. — J. Althaus, Beitr. z. Physiol. u. Pathol. des N. olfactorius. Arch. f. Psych. u. Nerv. XII. p. 122. 1881.

TRENTE-TROISIÈME LEÇON

SOMMAIRE. Introduction. — *Maladies de l'appareil visuel.* — Leur électrodiagnostic. — Maladies des paupières et de la conjonctive, de la cornée, de l'iris, du cristallin, du corps vitré et de la choroïde. — *Maladies de la rétine et du nerf* optique ; rétinite pigmenteuse. — Papillite et papillo-rétinite. — *Névrite optique,* quelques cas ; méthode de traitement. — *Atrophie du nerf optique :* atrophie des nerfs, tabétique et congénitale ; quelques cas. Traitement. — *Amaurose sans base anatomique.* — Hémianopie. Affections des *muscles des yeux.* — Insuffisance des muscles internes. — Asthénopie accommodative. — Mydriase. — Nystagmus.

Ce n'est qu'en hésitant, et dans une mesure restreinte, que l'électrothérapie moderne s'est résolue à admettre dans son domaine, avec les autres maladies, celles des organes des sens, bien que déjà les anciens galvanistes eussent, précisément à propos de ces maladies, essayé toute sorte de remèdes et obtenu ainsi partiellement de notables résultats. Mais des difficultés s'opposent, comme vous le savez, à l'étude physiologique approfondie de ces organes, à l'aide du courant électrique, et ont retardé les progrès de leur électrophysiologie. En outre, on a craint d'exercer une action trop intense sur ces appareils organiques tendres et délicats, par une puissance curative aussi énergique qu'obscure sous bien des points de vue ; il y avait encore ce fait que le traitement spécial des maladies des organes des sens se trouvait confié à des mains médicales tout autres que celles qui s'occupent exclusivement d'électrothérapie. D'un autre côté, les rapports intimes qui existent entre les maladies du système nerveux et celles des organes des sens, enfin la grande importance de ces dernières pour les affections nerveuses ont, dans ces derniers temps, poussé de plus en plus les névropathologues et les électrothérapeutes à s'occuper, avec plus de soin, des organes des sens et, sous ce rapport du moins, l'électrothérapie est aussi appréciée, dans toute sa valeur, pour les maladies

des organes des sens. On ne saurait affirmer que la réciprocité existe à cet égard, car on doit reconnaître qu'aux yeux des oculistes, surtout des auristes, l'électricité n'a pas encore obtenu l'estime qu'elle mérite et que son utilisation multiple pour les maladies les plus diverses des organes supérieurs du cerveau n'est pas encore dûment appréciée par tous les spécialistes. Espérons que le temps modifiera cet état de choses.

L'électrothérapie a naturellement sa plus grande sphère d'activité sur les maladies spécialement nerveuses ; mais je vais vous prouver en peu de mots qu'on peut l'invoquer encore dans d'autres maladies, où elle rendra éventuellement de grands services.

Je commence par l'*appareil visuel*. Le développement extraordinaire que l'ophtalmologie a pris dans ces dernières décades d'années, a mis en évidence la gravité des maladies des yeux, non seulement pour la pratique, mais encore pour les progrès scientifiques de la pathologie. Tout particulièrement les maladies des yeux dites nerveuses, aussi bien que celles qui affectent le véritable appareil nerveux sensitif, le nerf optique et la rétine, que celles qui concernent, dans l'œil, l'appareil nervo-musculaire, sont devenues de la plus haute importance, précisément pour la pathologie des nerfs. Les nervo-pathologistes apprécient ce fait de jour en jour davantage, et c'est ainsi que le grand nombre d'affections nerveuses des yeux, qui précèdent, accompagnent et suivent tant de graves maladies du système nerveux ainsi que d'autres maladies générales, a conduit les nervo-pathologistes à l'étude spéciale et au traitement intelligent de ces affections morbides.

C'est pour seconder ces vues que l'on a eu recours naturellement à l'électrothérapie ; mais la part qu'elle prend au traitement des affections nerveuses des yeux, n'est encore que relativement assez faible et vraisemblablement on recherche encore, de différents côtés, à la déprécier notablement ; on considère encore comme bien plus faible, sa part dans le traitement de toute sorte d'affections non nerveuses des yeux, bien qu'on ait beaucoup tenté et expérimenté dans cette direction.

Antérieurement déjà, j'ai eu l'occasion de remarquer (voir 12e Leçon, p. 208 et suivantes) que même l'électrodiagnostic des maladies des yeux laisse encore beaucoup à désirer, qu'il a besoin de nouvelles recherches, mais, qu'en revanche, il promet des résultats précieux ; il suffira d'étudier systématiquement les faits.

Quelles actions des courants électriques peut-on utiliser dans les maladies de l'œil ? Jusqu'à quel point ces courants répondront-ils aux différentes indications thérapeutiques ? Ce sont là des questions sur lesquelles je n'ai pas besoin de m'étendre ; ce sont les actions que j'ai déjà énumérées en détail dans mes leçons précédentes concernant le

traitement des maladies du système nerveux central et périphérique. Ici encore il faudra utiliser les actions excitantes et modifiantes, mais tout particulièrement les actions directes et indirectes, vaso-motrices et catalytiques, suivant les circonstances et les formes morbides. Les rapports indubitables qui existent entre le sympathique du cou et la moelle cervicale, d'une part, et les organes de l'orbite ainsi que le bulbe d'autre part, enfin l'influence que le trijumeau paraît exercer sur les conditions de la circulation et de la nutrition dans l'œil, nous font immédiatement un devoir de tenir compte de ces relations dans la méthode électrothérapeutique. Nous donnerons des détails plus précis à propos de chacune des affections particulières.

Nous ne nous en occuperons ultérieurement, qu'en tant qu'elles sont accessibles à l'action thérapeutique des courants électriques. Naturellement je n'esquisserai qu'en très peu de mots l'électrothérapie des maladies moins importantes et je ne m'arrêterai un peu plus longtemps que pour les formes d'affections nerveuses, auxquelles se rapportent presque exclusivement mes propres expériences.

Je n'ai que peu de choses à dire des *maladies des paupières* et de celles de la conjonctive. Dutrait voudrait voir traiter certaines formes *d'en et d'ectropion,* qu'il ramène à l'atonie et à l'atrophie de quelques petits faisceaux de l'orbiculaire des paupières, il voudrait, dis-je, les voir traiter par la faradisation prudente de ces mêmes faisceaux musculaires. On les recherche à l'aide d'une fine électrode et l'on traite plus longtemps et avec persévérance, précisément les faisceaux, dont la contraction a pour conséquence le redressement de la fausse position des paupières. Cela rentre donc dans le domaine de la paralysie et de l'atrophie des muscles.

Contre le *trachome,* Rodolfi a trouvé utiles les effets dynamico-chimiques du courant galvanique ; il applique la Ka sous forme d'une sonde à bouton de cuivre, sur les granulations des paupières retournées, tandis que l'An (électrode à éponge humide) repose sous la branche de la mâchoire inférieure ; le courant ne se compose que de deux éléments Bunsen. Le résultat fut très satisfaisant dans une série de cas ; les granulations disparurent après un petit nombre de séances, sans toutefois que l'on pût éviter les rechutes. Rodolfi attribue les insuccès, provenant de cette maladie à la méthode défectueuse suivie par Arcoleo. Smith aussi a recommandé un traitement semblable électro-catalytique du trachome ; il applique les deux électrodes sous la forme de fils métalliques convenablement courbés et fixés à 5 millim. de distance l'un de l'autre, avec deux éléments, également en ligne droite sur la conjonctive pendant $\frac{1}{2}$ min. ou une minute, pour chaque paupière.

Les *affections de la cornée* ont été, ce nous semble, traitées électriquement, surtout par Arcoleo, qui s'est servi presque exclusivement du courant faradique. Le courant positif était placé sur la nuque ou sur la main ; le pôle négatif, sous forme d'une petite éponge ou d'un pinceau à poils, directement sur la conjonctive et sur la cornée, ou bien aussi, au moyen d'une éponge plus large, sur les paupières fermées et ce procédé se modifie un peu sui-

vant les formes morbides à traiter. Arcoleo a employé très rarement le courant galvanique. Les séances durent de cinq à huit minutes par jour. De cette manière, Arcoleo a obtenu de très bons résultats dans la *kératite parenchymateuse* (application du pinceau sur la conjonctive, souvent instillations d'atropine). Déjà au bout d'un petit nombre de séances, la cornée s'éclaircit pour continuer peu à peu et aboutir à une guérison plus ou moins complète. Un brillant résultat fut, paraît-il, obtenu dans un cas de kératite épithéliale. Il prétend aussi avoir traité avec succès des *abcès de la cornée*, de la même manière, sous la réserve que deux ou trois fois dans chaque séance, le fond des abcès fut touché rapidement avec le pinceau à poils. Moi-même, j'ai une fois traité fort longtemps, d'après cette méthode, un cas de taie blanchâtre ancienne de toute la cornée, sans obtenir de succès notable ; il est vrai que cet état résiste à tous les autres traitements. Dans un cas de *kératite* commençante et de *conjonctivite névro-paralytique* (voir 132e obs.) avec parésie du trijumeau gauche, j'ai obtenu un très bon résultat du traitement galvanique de l'œil (P. N. stable et labile sur les paupières fermées). Brière (cité par Boucheron, p. 80) prétend avoir guéri, en peu de semaines, une kératite parenchymateuse, par l'application du courant galvanique (de 4 à 6 élém.) et Chvostek a traité avec un grand succès une kératite panneuse, par une galvanisation continue du sympathique.

Parmi *les maladies de l'iris*, abstraction faite des troubles nerveux, c'est surtout l'*hypopion* qui paraît avoir été, bien des fois, l'objet des tentatives électrothérapiques. C'est particulièrement Arcoleo qui préconise le traitement faradique d'après sa méthode sus-mentionnée ; il applique sa fine électrode-éponge directement sur le bord inférieur de la cornée et il touche, dans le cours d'une séance, trois ou quatre fois la région du foyer purulent lui-même ; après la séance, il instille quelques gouttes d'atropine et cela est suivi d'une hypérémie de la conjonctive. Dès le lendemain, il se manifesterait une diminution notable de l'hypopion, et quand l'affection est légère, elle est amenée à disparaître, même en un jour, et en quatre ou sept jours, quand la maladie est à un degré plus élevé (20 cas). Weisflog aussi a, dans cinq cas d'hypopion, obtenu de sa méthode de faradisation (séances de six à huit demi-heures, en une journée, de grandes électrodes-éponges sur l'œil fermé), de bons résultats ; il parle en outre d'une *iritis* grave et aiguë, qui fut guérie en très peu de temps, par trois faradisations d'une heure par jour.

Parmi les *affections du cristallin*, tout récemment la cataracte a été entraînée dans le domaine de l'électrothérapie. Neftel a excité, dans le camp ophtalmologique, une émotion assez grande en annonçant que, dans deux cas indubitables de *cataracte commençante*, il avait, au moyen d'un traitement galvanique méthodique, fait disparaître tous les symptômes de cette affection et rétabli complètement la faculté visuelle. A la suite d'une critique sévère de ces données par Hirschberg, Neftel d'ailleurs reconnut que, dans les deux cas, les épaississements du cristallin constatés ophtalmoscopiquement n'avaient pas, à vrai dire, complètement disparu et il chercha à expliquer

l'amélioration absolument indubitable de la faculté visuelle, dans ces cas, par la suppression d'un obscurcissement purement moléculaire non constatable par l'exploration ophtalmologique. Il admit également que, dans la *cataracte arrivée à maturité,* on pouvait influencer l'opacité par le traitement galvanique mais non point à un très haut degré.

Cette question en est donc absolument encore à ses débuts ; mais l'extrême importance du sujet justifierait certainement des expériences ultérieures minutieuses dans cette voie, qu'il faudrait naturellement diriger principalement sur la cataracte *commençante* d'autant plus que, d'après le dire des ophtalmologues les plus circonspects, l'état stationnaire et même la rétrogradation peuvent positivement se produire (Voyez O. Becker, affect. du cristallin, in Grafe Sämisch's, Haudb der Augenheilk, V. P. 308).

La méthode appliquée par Neftel est la suivante : An stable à la nuque, Ka stable labile sur les yeux fermés. Commencer avec cinq éléments : puis faire passer le courant en sens opposé, reprendre à plusieurs reprises ce procédé avec une intensité de courant s'élevant depuis celle d'un élément jusqu'à celle de 15 éléments. Durée de l'ensemble de la séance 10-15 min., traitement d'abord quotidien, ensuite plus espacé.

Le courant électrique a été également appliqué non sans succès, pour les affections du corps vitré, particulièrement lorsqu'il y a production d'opacités. Cet obscurcissement peut, comme on sait, résulter de processus morbides très divers et, par suite, avoir une importance pathologique très différente. Épanchements sanguins, produits inflammatoires, processus de dégénérescence, suppurations, formations de cicatrices, etc., peuvent être en cause et cette énumération partielle indique déjà que certaines formes de ces obscurcissements sinon toutes, peuvent être accessibles au traitement électrique ; et que les unes céderont rapidement, les autres seulement avec lenteur à l'influence catalytique du courant.

Giraud-Teulon paraît être celui qui s'est le plus longuement occupé de ces formes d'affection. Tout récemment, dans une communication préliminaire, il a émis l'opinion que le courant galvanique est le remède curatif à la fois le plus efficace et le plus rapide de la plupart des obscurcissements de l'humeur vitrée. Ultérieurement Onimus, dans la thèse de Carnus, a publié une série de documents qui concordent d'une manière très favorable ; pourtant les méthodes de ces deux praticiens ne sont pas identiques. Boucheron signale également quelques observations sur le sujet et Le Fort a recommandé, pour ces troubles, sa méthode de courants galvaniques faibles continus.

D'après les observations communiquées par ces auteurs, il paraît indubitable que le courant galvanique exerce une certaine influence sur les obscurcissements de l'humeur vitrée et que, par le fait de son emploi dans un assez grand nombre de cas, qui avaient déjà été traités infructueusement par d'autres moyens, on peut faire disparaître ces troubles avec une rapidité surprenante et plus ou moins complète. En tout cas lesdites observations nous engagent à des explorations ultérieures, un peu plus exactes, s'il est possible.

Les méthodes employées par chaque savant en particulier sont, à vrai dire,

très diverses : tandis que Le Fort place sur les tempes, bilatéralement, des électrodes reliées seulement à deux faibles éléments et les y laisse, jour et nuit ; Giraud-Teulon applique l'An de 8-10 éléments Daniel sur les paupières fermées, la Ka derrière l'oreille, durant 2-4 minutes ; Onimus, au contraire, place la Ka sur les paupières fermées, l'An sur le sympathique du même côté, stable, 8-12 éléments, durant 2-5 minutes ; d'autres enfin ont simplement appliqué les pôles sur le front et la nuque et tous prétendent avoir observé de bons résultats. Il résulte simplement de là que la direction du courant ou l'application du pôle sur l'œil importent assez peu, et que l'essentiel est de faire baigner l'œil par le courant galvanique le traversant, et cela d'ailleurs concorde avec nos considérations générales relatives aux méthodes ayant pour but les actions catalytiques. — Pour des essais ultérieurs, je recommanderais de conduire le courant depuis les paupières fermées jusqu'à la nuque, à l'aide d'électrodes-éponges appropriées, avec changement de direction du courant, ou bien de telle façon que, durant chaque séance, d'abord l'An, ensuite la Ka, agisse sur l'œil, ou bien de façon que dans une séance ce soit l'An, dans l'autre rien que la Ka qui entre en jeu. Courants faibles (4-10 éléments Stöhr) action stable, 2-5 minutes. — Il est à peine possible de dire *à priori* s'il convient de comprendre aussi le sympathique du cou dans le traitement, par une application du pôle indifférent sur le ganglion supérieur ; c'est là une question que des essais directs devraient trancher.

En ce qui concerne les *maladies de la choroïde*, Dor rapporte quelques résultats très encourageants. Les cas les plus accessibles au traitement électrique seraient ceux où, dans une choroïdite disséminée, des modifications atrophiantes avec scotomes se développeraient après des mois ou des années, dans la rétine, des cas avec accumulation de pigments, quelques exsudations plastiques et à plaques d'atrophie. Il les traite avec le courant galvanique transversalement par les tempes ou, si un côté seulement est malade, depuis l'arc supraorbital jusqu'au processus mastoïde, du même côté.

140° *Observation de Dor. Rétino choroïdite chronique.* Un homme âgé de 36 ans, malade depuis 2 ans, traité infructueusement par tous les remèdes possibles (saignées, mercure, iodure de potassium, traitement sudorifique, frictions sèches, bains), ne peut marcher qu'à l'aide d'un guide. Diagnostic, *choroïdite disséminée,* avec nombreuses accumulations de pigment et altération subséquente de la rétine. La pupille est un peu rougeâtre et strictement limitée. Des deux côtés grands scotomes centraux. D'abord traitement par la méthode Heurteloup ; par là, amélioration jusqu'à I/XII (dans une fixation excentrique), puis stationnaire, *Traitement galvanique* : au bout de trois semaines, le patient lisait toutes les lettres alphabétiques de VII, quelques-unes de VI. — 5 mois d'interruption : lettres de VII. — 8 jours de strychnine sans modification. — *Courant galvanique* ; après 2 jours, lettres de VI ; après 8 jours, de IV ; après 3 semaines, toutes les lettres de IV ; après 3 autres semaines de III ; mais l'amélioration ne se manifesta qu'à l'œil droit, principalement parce que le scotome diminuait toujours.

A partir du 29 juin, la vue centrale était aussi possible et il est vrai, au

nº XI ; au 8 juillet, nº X ; au 30 juillet nº VI ; au 24 août, nº V. L'œil gauche traité en premier lieu ne manifesta d'amélioration (le 29 mai) qu'après 45 jours de traitement électrique : depuis lors l'amélioration continua. Le 18 juin, à gauche (excentriquement) nº XV ; le 8 juillet, nº X ; le 30 juillet, nº VI ; le 24 août, VI ; le scotome central était considérablement diminué.

Mais ce qui importe le plus aux électrothérapeutes ce sont les *maladies de la rétine et du nerf optique lui-même*, soit à cause de leur fréquence et de leur importance pathologique, soit aussi à cause des nombreux succès que le courant électrique peut revendiquer dans les maladies purement inflammatoires et leurs états consécutifs, en outre dans les troubles simplement fonctionnels sans modifications anatomiques constatables, moins dans les dégénérescences et atrophies primaires.

Dans la *rétinite pigmenteuse*, Dor a, dans plusieurs cas, obtenu avec son traitement galvanique indiqué plus haut, une série de succès et il pousse fortement à des expériences ultérieures ; Neftel aussi parle d'un résultat avantageux.

Dans la *papillite* et la *papillo-rétinite*, telles qu'elles se manifestent dans beaucoup d'affections de la cavité cranienne, surtout dans des tumeurs et la méningite, l'on ne peut naturellement pas espérer beaucoup de leur traitement électrique (bien que Driver aussi prétende avoir obtenu de nombreux succès de la galvanisation du sympathique dans cette névro-rétinite symptomatique), tant que le processus est encore dans son activité et que la cause de la maladie n'a pas été supprimée. C'est précisément contre cette cause de l'affection, qu'en règle générale on ne pourra pas obtenir beaucoup du courant électrique. Mais l'on peut espérer, et nous avons pour nous à cet égard quelques expériences, que le courant électrique puisse se montrer très utile dans les états consécutifs à la maladie, après la terminaison, l'arrêt de l'affection fondamentale et qu'il amène alors une amélioration considérable de la faculté visuelle. Le traitement est alors le même que pour chaque névrite optique avec atrophie secondaire.

La *névrite optique*, sous ses différentes formes et terminaisons, est assurément, parmi les maladies anatomiques du nerf optique, le terrain le plus favorable pour le traitement électrique.

Pflüger a vu, dans la névrite optique et dans l'atrophie du nerf de la vue, une série de résultats heureux, en partie brillants, dus au traitement galvanique mais il ne donne pas de détails précis sur sa méthode.

Leber conseille de traiter le sympathique, dans les affections congénitales du nerf optique, décrites par lui, qui sont appelées névrites rétrobulbaires, et il se base sur l'observation déjà publiée antérieure-

ment (voir plus haut obs. 49, p. 372). — Il est vrai que, dans plusieurs autres cas analogues, ce succès ne se reproduisit pas.

Moi-même, dans un cas de névrite descendante optique, coïncidant avec une myélite transverse dorsale, et une amblyopie persistante, et présentant l'image ophtalmoscopique d'une atrophie des nerfs optiques, j'obtins un résultat très satisfaisant par un traitement galvanique plusieurs fois répété.

141° *Observation personnelle. — Névrite optique et myélite dorsale subaigue.* Homme de 53 ans, devint en février 1877, assez subitement *aveugle* de l'œil gauche puis, quelques semaines après, il avait recouvré la vue ; bientôt après, *même cécité de l'œil droit*, suivie d'un mieux notable. Au bout de quelques temps, *récidive* dans les deux yeux, dégénérant en amaurose complète ; à l'ophtalmoscope, image manifeste de la *névrite optique* avec *atrophie commençante*. A partir de la mi-juin, lente amélioration. A partir de la fin de juin, symptômes d'une *myélite transverse dorsale*, qui, jusqu'à la fin de juillet, amena le malade à une complète paraplégie, accompagnée d'anesthésie, paralysie de la vessie, augmentation des réflexes tendineux et cutanés, etc. sur lesquels il n'est pas nécessaire d'insister ici. A partir du commencement d'août 1877, amélioration de ces manifestations; à la fin de septembre, le patient peut de nouveau faire quelques pas. L'amélioration continue lentement, même pour les yeux. Dans l'été de 1878, cure des bains à Nauheim avec succès.

Le 12 novembre 1878, alors que les yeux étaient restés longtemps stationnaires, on commença à leur appliquer un *traitement galvanique*. État du malade ce jour-là (professeur O. Becker) : pupilles assez étroites, réagissent à la lumière faible, myopie des deux yeux Œ. d. V. 6/60. — Œ. g : V. un peu plus faible, 6/00. Examen à l'ophtalmoscope : image de l'atrophie du nerf optique, avec faible excavation atrophique, plus accentuée à gauche. *Méthode du traitement :* 4-6 éléments Stöhr, transversalement par les tempes, 6-8 éléments depuis la nuque jusqu'à l'œil, stable, trois à quatres minutes journellement. (Outre cela, galvanisation du dos, 10-12 éléments en montant et en descendant, stable, deux à trois minutes). — 10 décembre *les deux yeux sont indubitablement en meilleur état.* Œ.d : V. 6/36, Œ. g : V. 6/60. Le 4 février 1879, Œ.d. V. 6/18 ; Œ.d. V. 6/18-12 ; Œ. g. 6/24-18. Traitement terminé. Plus tard un autre traitement semblable, plusieurs fois répété, n'amena plus d'amélioration notable ; cependant le patient peut de nouveau écrire et lire une impression ordinaire.

Un cas, rentrant dans la même catégorie, a été guéri récemment pour Rumpf, en très peu de temps, à l'aide du pinceau faradique.

141° *Observation de Rumpf. — Névrite optique avec myélite transversale.* Jeune femme âgée de 37 ans, malade *depuis deux ans* environ. Elle présente de *la parésie dans les extrémités inférieures.* Elle chancèle quand elle a les yeux fermés. Force motrice des jambes considérablement affaiblie. Paresthésies, *diminution de la sensibilité des jambes,* douleurs constrictives, *exagérations des réflexes tendineux,* constipation, *incontinence d'urine, affaiblissement de la*

faculté visuelle. (La patiente lit avec difficulté J. nº 14.) État ophtalmoscopique (Mooren), qui tient le milieu entre le gonflement de la papille et la névrite : épaississement, obscurcissement, injection intense de la papille, dilatation des artères et veines. *Traitement avec le pinceau faradique* (avec traînées énergiques et lentes sur la peau de la poitrine, le dos et les extrémités supérieures) ; *résultat très brillant ;* le troisième jour déjà l'engorgement du nerf optique est moindre, le gonflement de la papille est en décroissance ; le sixième jour, lecture avec J. nº 7. — Après 28 séances (ultérieurement le dos fut aussi galvanisé), toutes les manifestations myélitiques disparurent ; *la patiente put lire le J. nº 3 et les constatations ophtalmoscopiques étaient normales.*

L'observation suivante rentre bien dans la même catégorie d'atrophie secondaire déterminée par une névrite optique.

143º *Obs. personnelle.* — Névrite optique avec atrophie du nerf optique. — Un employé de banque, âgé de 21 ans, vient se faire traiter le 2 décembre 1880 pour une *amblyopie*, qui persiste depuis quelques mois et s'est assez rapidement développée. — Il présente à l'ophtalmoscope l'image d'une *névrite optique* avec *transformation atrophique, amblyopie à haut degré ;* le patient est obligé de se faire conduire, peut à peine compter ses doigts ; champ de la vision notablement rétréci. Les oculistes soupçonnent une tuberculose, mais ce soupçon ne se confirme pas, bien que le patient soit d'ailleurs très délicat. Deux sœurs de sa mère sont, paraît-il, également devenues aveugles durant leur jeunesse. — Traitement avec extrait de noix vomique et *galvanisation* : 6 éléments transversalement, par les tempes, 6-8 éléments à partir de la nuque, (An) sur les paupières fermées, (Ka stable et labile) ultérieurement aussi au sympathique du cou ; chaque jour 2-3 minutes. — 10 janvier 1881 le patient reconnaît qu'il y voit décidément mieux ; sur les tablettes de Snellen, il reconnaît les lettres alphabétiques à gauche de D = 9 fort bien, de D = 6, partiellement ; à droite de D = 9, il ne les reconnaît que partiellement aussi. — Couleur : le vert, très incertain, le rouge assez bien, bleu et jaune clairement mais pas encore très correctement. Ophtalmoscopiquement aussi, l'image est meilleure, l'hypérémie et le gonflement sont moindres à gauche, la pupille et les vaisseaux plus clairs. — Le 20 janvier ; notable amélioration, surtout à gauche. A g. de D = 3, pour les lettres alphabétiques, très bien ; à droite, au contraire D = 9, encore avec peine. — Le 30 janvier, il déchiffre à gauche avec quelque difficulté D = 1 ; à droite, pas encore d'amélioration. Le 2 février, on commence les injections de strychnine. Le 27 février, à gauche D = 1 tout à fait bien. A droite, de D = 4, quelques lettres. Avec l'œil gauche le patient peut déjà lire quelques mots ; son champ visuel est encore très petit ; il est de nouveau en état de marcher seul dans la rue. Le 24 mars, il part pour la Suisse. Il en revient deux mois après, avec une amélioration. A droite, maintenant, D = 1, tout à fait bien, et même à gauche, de D = 0,60 quelques lettres.

Je possède encore, sur beaucoup d'autres cas, des renseignements malheureusement incomplets, dans lesquels le traitement galvanique

a réussi, du moins jusqu'à un certain degré ; d'autre part, à vrai dire, je dois signaler toute une série de résultats négatifs. Benedikt aussi raconte plusieurs succès obtenus dans le traitement de la névro-rétinite et de la névrite optique.

La méthode de traitement préférable se déduit d'elle-même des indications antérieures ; il s'agit cependant surtout des effets catalytiques. Il faudra donc appliquer de préférence des courants stables, directement sur l'œil et sur le nerf optique. Dans les premières phases, il vaudra mieux appliquer sur l'œil le pôle positif (mais pas d'une manière exclusive). Plus tard, quand le processus se rapprochera de l'atrophie, il vaudra mieux faire agir le pôle négatif. En tout cas, l'expérience et des notions anatomiques et physiologiques veulent aussi que l'on essaie simultanément la galvanisation du sympathique, au moyen de laquelle on agit en même temps sur la moelle cervicale. En général, on doit conseiller de grandes électrodes, de faibles courants, de courtes séances (pas plus de 2 à 3 minutes) ; mais, généralement, le traitement doit être de longue durée.

En détail, voici comment on devra procéder à l'application abstraction faite du traitement, s'il y a lieu, de l'affection fondamentale : d'abord *direction transversale du courant par les tempes*, pour atteindre le nerf optique dans l'orbite, en alternant la direction du courant : ensuite *direction longitudinale*, de la nuque *aux paupières fermées*. Si la névrite prédomine, il faut, de préférence, appliquer le pôle positif sur l'œil ; le pôle négatif restera stable, mais d'une manière tout à fait passagère. Si l'atrophie a déjà commencé, le pôle négatif sera, de préférence, appliqué sur l'œil, après que le pôle positif aura pareillement agi, d'une façon stable et modérément labile. Enfin *galvanisation du sympathique*, conformément à la méthode ordinaire ; dès lors, il faudra par des expériences particulières, décider si chaque fois le pôle négatif doit être posé sur le ganglion supérieur ou bien si, parfois, le pôle positif ne peut pas, lui aussi, rendre d'utiles services.

Cependant de nombreuses expériences nous apprennent déjà maintenant que cette méthode compte d'éclatants succès, qui peuvent rivaliser avec ceux de la strychnine dans le traitement de ces mêmes maladies. On voit que les résultats sont souvent bien meilleurs pour l'acuité visuelle que pour ce qu'on trouve à l'ophtalmoscope. Le miroir peut indiquer l'atrophie blanche la plus prononcée du nerf optique et, malgré cela, la faculté visuelle et la sensation des couleurs peuvent redevenir passables.

Mais, les résultats du traitement électrique, comme de tout autre, sont beaucoup moins satisfaisants dans *l'atrophie primaire du nerf optique*, qui n'a pas de début inflammatoire, mais où il s'agit *a priori*

d'une dégénérescence du nerf optique. Ce sont là les formes les plus fâcheuses de la maladie du nerf optique, et elles ne présentent de temps d'arrêt et surtout de rétrogradation que dans les cas les plus rares. Toutefois, même ici, le traitement n'est pas entièrement fructueux et différentes expériences nous font un devoir de ne pas nous lasser de nos efforts thérapeutiques sur ce terrain si désespérant en soi.

C'est particulièrement ce qui existe pour l'*atrophie du nerf optique* dans le tabes. Elle est extraordinairement fréquente et importante, parce qu'elle se manifeste souvent de bonne heure dans le tableau symptomatique de cette maladie et qu'elle paraît pouvoir devancer de beaucoup d'années l'apparition des autres symptômes. Mais cela n'est pas aussi fréquemment le cas et, depuis que l'on a récemment appris à reconnaître les premiers débuts du tabes, on pourra souvent, à l'aide d'un examen attentif, de la présence des douleurs lancinantes, de la rigidité réflexe des pupilles, d'une faible analgésie et notamment de l'absence des réflexes tendineux, attribuer de bonne heure aux affections du nerf optique leur véritable valeur pathologique. — La maladie se décèle par la diminution de l'acuité visuelle et du sens des couleurs, rétrécissement du champ visuel avec strabisme et amblyopie progressive concurremment avec les indications caractéristiques de l'ophtalmoscope.

Il est naturellement important d'avoir à traiter les tout premiers débuts de la maladie, parce que alors seulement, on peut avoir quelque espérance de conserver la faculté visuelle. Mais ici même les résultats sont très précaires ou même complètement négatifs et j'ai vu souvent le mal, pris à son début, aboutir irrésistiblement à l'amaurose, malgré la persistance du traitement.

Presque tous les observateurs s'accordent à dire que les résultats du traitement électrique dans l'atrophie tabétique du nerf optique, sont presque toujours négatifs. Toutefois il existe des cas qui nous apprennent que, bien des fois, on peut obtenir un temps d'arrêt ou même une amélioration plus ou moins notable, absolument comme cela se passe pour l'affection simultanée des cordons postérieurs spinaux. Moi-même j'ai traité un cas de ce genre ; malheureusement je n'ai pas conservé de notes exactes à son égard. Il s'agit d'un officier âgé de 46 ans, qui présentait depuis 12 ans les phénomènes initiaux du tabes et, depuis 2 ans et demi de l'atrophie des nerfs optiques, avec un rétrécissement considérable du champ visuel dans les deux yeux (Prof. O. Becker). Un traitement galvanique, suivi pendant quatre semaines, amena une extension notable du champ visuel ; la faculté visuelle centrale qui avait diminué quelque peu, au début du traitement, était devenue meilleure dans les deux yeux. Par la suite, je n'ai plus rien

entendu sur ce malade. — Voir aussi plus haut l'observation 26, dans laquelle, il est vrai, le diagnostic de tabes n'offrait pas la même certitude.

La *méthode de traitement* est exactement la même que celle qui a été indiquée plus haut pour l'atrophie névritique. Mais il importe, dans tous les cas de ce genre, de traiter simultanément la moelle dorsale; d'ailleurs les recherches expérimentales de V. Forster et Rieger nous donnent aussi certains points d'appui physiologiques, pour ce procédé; gardez-vous donc en pareil cas, de négliger le traitement régulier de la moelle épinière.

Je considère comme un peu moins défavorables les résultats obtenus dans l'*atrophie du nerf optique* dite *congénitale*, qui n'est pas rare, qui, sans connexion évidente avec les maladies spinales ou cérébrales, se développe, par une cause inconnue, chez certains hommes, et qui se comporte dans le trouble fonctionnel et pour l'ophtalmoscope, absolument comme l'atrophie blanche des nerfs optiques. Chez les tabétiques, il existe quelques exemples de résultats très favorables du traitement électrique dans cette forme d'affection; telle est l'observation déjà mentionnée ci-dessus, de Donald Fraser (V. Obs. 50, p. 372).

144° *Obs. de Driver. Atrophie des nerfs optiques.* Instituteur, ayant depuis des années une affection des yeux; amblyopie traitée à plusieurs reprises sans succès (par les médecins les plus éminents). L'exploration indique une *atrophie complète des deux nerfs optiques*, avec excavation superficielle; vaisseaux minces comme des cheveux; mouvements nystagmites des bulbes. Examen visuel droit: les doigts à 4 pieds; gauche, seulement à 3 pieds. — Rétrécissement du champ visuel: daltonisme. — Traitement de trois semaines par injections de strychnine, pas d'amélioration, mais *statu quo*. — Alors *traitement galvanique;* au bout de deux mois, le patient compte les doigts à 20 pieds. Il continue le traitement à domicile; un an plus tard, il lit avec le n° 8 et distingue toutes les couleurs. Image ophtalmoscopique franchement meilleure; vaisseaux plus forts.

145° *Obs. de Driver. Atrophie commençante du nerf optique.* Femme, 45 ans, depuis longtemps *amaurotique de l'œil gauche;* depuis peu elle aperçoit aussi un brouillard devant son œil droit. Sans cela, tout à fait bien portante. A l'ophtalmoscope, à gauche: atrophie incomplète du nerf optique; à droite: papille un peu plus blanche, vaisseaux un peu plus rétrécis qu'à l'état normal. Vue = 20/20, brouillard disparu, l'examen au miroir est de nouveau normal; gauche: doigts aperçus à 2 pieds, en haut et en dehors. Six mois après, il s'est produit une aggravation. Droite: le brouillard a réapparu, vue = 20/30. Au bout de douze jours de traitement galvanique, *guérison complète.*

146° *Obs. personnelle. Atrophie commençante des nerfs optiques.* Homme, 48 ans, a eu, étant en état d'ivresse, plusieurs refroidissements alcooliques, se plaint, *depuis huit mois, d'un affaiblissement de la vue* accompagné de fré-

quentes céphalalgies. Sans cela, bien portant. Le professeur O. Becker me l'envoie pour un traitement galvanique, avec le diagnostic oculaire suivant : Œil droit : vue = 6/60 (avec 1,0 vue plus nette). — Œil gauche : vue = 6/60 (avec 1,5, vue plus nette). Binoculairement, J n° 13, à 7 pieds. Tension normale des bulbes ; réaction normale pupillaire ; les milieux réfringents sont clairs. — Les papilles des deux côtés plus claires qu'à l'état normal, sans contours nettement définis ; vaisseaux encore assez bien remplis. Champ visuel et couleur bons. — *Traitement galvanique :* 8-10 éléments, transversalement, par les tempes et les processus mastoïdes ; 8-10 éléments, nuque, paupières, avec commutation du courant. — Au bout de peu de jours déjà, le patient accuse *une amélioration considérable ;* la tête est plus libre, la douleur a disparu, la faculté visuelle est notablement améliorée. — *Après un traitement de quatorze jours*, l'exploration indique : œil droit : vue = 6/18 ; — œil gauche : vue = 6/18 ; binoculairement, J n° 6. — Des indications ultérieures me font malheureusement défaut.

147° *Obs. de Dor. Atrophie blanche des optiques.* Dame du midi de la France. La patiente ne peut plus sortir seule ; elle aperçoit de tout près avec la plus grande difficulté quelques lettres alphabétiques du n° LXX ; depuis deux ans elle a été affectée d'abord à droite, ensuite à gauche. *Des deux côtés atrophie blanche du nerf optique.* Céphalalgies fréquentes. Des ventouses et de l'iodure de potassium amenèrent une amélioration telle que la patiente pouvait lire avec le n° 20 ; mais ultérieurement, en dépit du mercure et de l'iodure susdit, plus de résultat. — Alors, *application du courant faradique :* au bout de huit jours, n° 15 ; après quatorze jours, un alphabet de 8 ; de trois semaines, de 6 ; l'amélioration n'alla pas plus loin. — *Sept ans plus tard*, la patiente se représenta ; l'acuité de la vue a derechef un peu diminué, mais seulement jusqu'à 1/XX. Alors, *application du courant galvanique* (6 octobre 1871) ; le 14 octobre, vue = I/XV ; le 17 octobre, I/XII ; le 21, I/X, et le 24, I/VIII ; la patiente ne put rester plus longtemps, mais le résultat resta acquis.

148° *Obs. de Dor. Atrophie blanche du nerf optique droit.* Homme de 46 ans, œil droit, malade *depuis six semaines*, montre l'image de l'*atrophie blanche*. Vue = 20/C ; champ visuel très rétréci. — *Traitement galvanique :* au bout de huit jours, vue = 20/C, mais champ visuel notablement agrandi ; quatorze jours après, vue = 17/LXX ; le champ visuel a encore augmenté. Le patient se retire mais continue le traitement à domicile et il annonce par lettre que son œil continue à s'améliorer, de manière que, finalement, il cesse le traitement.

Après la lecture de ces cas, et particulièrement celle des observations très méticuleuses et nombreuses de Dor, on ne saurait douter le moins du monde qu'une vertu curative très notable doive être attribuée au courant galvanique, dans ces affections si désespérantes du nerf optique, qui se présentent sous la forme de l'atrophie dite blanche. Dor, s'appuyant sur une série d'observations déjà fort imposantes, assure que le nombre des améliorations réelles et sérieuses s'élève au moins à 40-50 0/0 du nombre des cas, et c'est là, en vérité, un résultat très satisfaisant. A vrai dire, souvent vous n'obtiendrez qu'une

guérison partielle, une amélioration de la vue, une extension du champ visuel ; mais si vous songez à l'importance qu'ont souvent des progrès, même modérés, pour ces infortunés malades, vous ne regretterez ni le temps ni la peine que vous emploierez à une tentative de traitement galvanique.

Comme *méthode de traitement*, c'est exactement le procédé que je vous ai ci-dessus décrit pour l'atrophie secondaire, qui se recommande à vous. On pourrait aussi recommander ici, lors d'une affection augmentant progressivement à mesure qu'elle vieillit, une action, sur l'œil, de la Ka augmentant progressivement d'intensité.

Dans les *amblyopies et les amauroses sans substratum anatomique*, le courant électrique semble aussi pouvoir être d'un effet favorable ; pourtant les savants s'expriment à ce sujet, en particulier, d'une façon très divergente ; Driver prétend n'avoir obtenu presque aucun résultat, tandis que Boucheron, Secondi, Arcoleo, Seely, etc. signalaient beaucoup de faits favorables. On manque encore ici évidemment, et sous beaucoup de rapports, d'observations et d'expériences, et le traitement par la strychnine, qui a été rapidement en faveur, a fait obstacle à l'utilisation des courants galvaniques.

Il s'agit ici d'amblyopies consécutives à l'intoxication de la nicotine, l'alcool et le plomb, de l'anesthésie spontanée et traumatique de la rétine, d'une partie des amauroses et amblyopies hystériques, de l'amblyopie par anopsie et de l'héméralopie. Quelques essais favorables se présentent à nous :

149° *Obs. de Boucheron. Scotome central.* Un bijoutier remarque, un matin, à son réveil, *un trouble de la vision de l'œil droit*, trouble qui a augmenté de jour en jour. Il existe un *scotome central* ; le patient ne lit que le J, n° 19. — Rien à l'ophtalmoscope (Sichel jeune). — Au bout de huit jours, application de *courants galvaniques permanents faibles*, deux éléments Trouvé, six heures durant ; le patient déchiffre le J, n° 8. — Reprise quotidienne de l'application ; *au bout de quatre jours*, lecture du J, n° 1, à 15 centimètres. — *Guérison complète.*

150° *Obs. de Boucheron. Strabisme convergent ; amblyopie à haut degré d'un œil.* Homme, 17 ans, a été atteint, en janvier 1875, de strabisme convergent à haut degré et de nystagmus, il a été opéré avec un bon résultat des deux côtés. En février 1875, il existe encore *une amblyopie à haut degré de l'œil gauche* ; le patient lit avec peine SnL à 10 centimètres. — Application de *courants faibles continus* de deux éléments Trouvé, An au front, Ka à la nuque : et cela durant toute la nuit, et maintes fois aussi le jour pendant quelques heures. Au bout de dix jours, le patient lit Sn n° 30 ; de huit jours encore, le n° 20 ; quatre jours après, le n° 15. — Arrêt du traitement jusqu'au 2 mars : lit encore le n° 15. — *Reprise du traitement* : le 8 mars, n° 12 et même n° 10. Il est renvoyé.

151° *Obs. de Secondi (dans Boucheron). Anesthésie traumatique de la rétine.* Jeune fille de 16 ans ; *contusion de l'œil* par un corps dur ; à part une ecchymose de la conjonctive oculaire, on ne trouve *pas de lésion* dans l'œil ; vue = 1/4 ; la vue avait diminué aussitôt après l'accident ; la pupille est moins mobile que la pupille saine. *Traitement galvanique :* Ka labile sur les paupières, An à la nuque. A partir de la première séance, amélioration ; *au bout de trois séances, guérison.*

Arcoléo signale des résultats curatifs très favorables dans l'*héméralopie ;* il distingue deux formes : une organique, avec modifications anatomiques apparentes, et une fonctionnelle ; c'est surtout pour cette dernière forme que le courant électrique serait utile ; les résultats en seraient très brillants, *pour ainsi dire infaillibles ;* mais, pour maintes formes organiques aussi, l'amélioration serait notable. Arcoleo utilise exclusivement le courant faradique, Ka sur les paupières fermées, An à la nuque, 5-10 minutes durant ; maintes fois la guérison a lieu déjà après une seule séance, mais le plus souvent, après 2-4 séances, il y a amélioration.

Il existe donc aussi, pour ces formes d'affections, abstraction faite de toutes considérations théoriques, un stock suffisant d'expériences pour justifier des tentatives ultérieures. Pour la plupart des formes, on pourrait donner la préférence au traitement galvanique dirigé selon les méthodes décrites précédemment ; les expériences d'Arcoléo, dans l'héméralopie, prouvent d'ailleurs avec beaucoup d'évidence, l'importance du courant faradique dans ces formes de maladie.

L'hémianopie, qui a été tout récemment l'objet d'intéressantes discussions pathologiques et physiologiques, peut également devenir l'objet d'un traitement électrique. J'observe en ce moment un cas qui s'est produit à la suite d'une apoplexie conjointement avec une hémiplégie du côté gauche, cas dans lequel l'exploration électrique donne, pour les deux yeux, une image de lumière qui ne représente que la moitié d'un disque circulaire répondant exactement à la forme du champ visuel subsistant. — Comme pour l'hémianopie, du moins pour la forme homonyme latérale, il ne s'agit jamais d'une maladie de l'œil, mais seulement d'une affection du tractus optique ou du cerveau lui-même, vous laisserez aussi de côté, en règle générale, le traitement électrique direct de l'œil et vous vous bornerez à celui de la maladie fondamentale, suivant les méthodes que vous connaissez.

Il me reste encore à dire quelques mots *des maladies des muscles des yeux et de leurs nerfs.* Les plus importantes et les plus fréquentes d'entre elles, les paralysies, ont été examinées explicitement dans une précédente leçon (23e leçon, p. 396). Je ne veux dire ici que quelques mots sur des états de faiblesse de quelques muscles et appareils musculaires qui sont presque exclusivement du domaine des oculistes.

Avant tout, nous parlerons de l'*asthénopie musculaire*, si fréquente, déterminée par une *insuffisance du droit interne* et contre laquelle Landsberg et Driver ainsi que Seely ont obtenu de très favorables résultats, au moyen du courant électrique. Il s'agit ici d'une méthode de traitement convenable de la parésie des internes, pour laquelle je recommande la méthode ci-dessus indiquée (p. 399); mes expériences personnelles, relatives à cette affection, ne sont pas particulièrement favorables, mais il est vrai de dire qu'elles sont peu nombreuses.

Contre l'*asthénopie accommodative*, l'électricité est également recommandée de divers côtés (Arcoléo, Driver), de même que contre la *mydriase;* toutefois les guérisons se font souvent ici attendre fort longtemps (Erb).

Les troubles dans les réflexes pupillaires (raideur pupillaire d'origine réflexe, Erb), ont été, comme je l'ai déjà dit ci-dessus, jusqu'ici, toujours traités sans succès par la galvanisation.

Il n'y a pas beaucoup à dire ici des *affections spasmodiques* qui atteignent les yeux; j'ai déjà indiqué plus haut le nécessaire au sujet du blépharospasme (p. 503). — Contre les nystagmus acquis, Soetlin et Nieden ont appliqué avec succès le courant galvanique (stable depuis l'apophyse mastoïde jusqu'à l'œil, 1-2 minutes quotidiennement). — Contre le nystagmus congénital, de même que contre celui de la sclérose multiple, de l'ataxie héréditaire, etc., il n'y a pas grand'chose à faire.

Il ressort de l'ensemble de cette exposition, Messieurs, que le courant électrique peut être considéré comme un moyen curatif important et certainement d'un grand avenir pour toutes les affections des yeux; des recherches ultérieures dans ce sens ne seraient pas faites uniquement dans l'intérêt de l'ophtalmologie, mais elles sont tout particulièrement désirables dans l'intérêt aussi de l'électrothérapie, parce que nous avons ici l'heureuse possibilité de constater ainsi directement et d'une façon immédiate les modifications anatomiques et leurs anstrformations par le moyen curatif, d'établir les troubles fonctionnels de la manière la plus exacte, de contrôler très rigoureusement leur amélioration et de rassembler ainsi des expériences électrothérapeutiques, dont l'exactitude ne pourrait guère être atteinte sur aucun autre terrain de la pathologie. Il serait certainement désirable que, dans les grandes cliniques de maladies des yeux qui maintenant existent partout, sont abondamment fournies de matériel et disposent de puissantes ressources, de jeunes chercheurs entreprissent une étude systématique de l'électrothérapie dans les maladies des yeux. A côté de l'élaboration de l'électro-diagnostic, dont j'ai précédemment déjà indiqué l'importance, ce seraient surtout, à mon avis, les formes diverses de névrite

optique et de névro-rétinite, de l'atrophie des nerfs optiques, les obscurcissements de l'humeur vitrée et même la cataracte commençante qu'il faudrait étudier sur l'œil même, de même que ces formes d'affection qui tout à la fois promettent, d'après les recherches faites jusqu'à ce jour, la plus abondante moisson et méritent une considération toute particulière, par leur fréquence et leur gravité. Puisse-t-il bientôt se rencontrer des travailleurs qui chercheront à résoudre ces questions.

TRENTE-QUATRIÈME LEÇON

Sommaire : *Affections de l'appareil auditif.* — Introduction. — Sécheresse du conduit auditif ; épaississement de la membrane du tympan. — *Affections de l'appareille nerveux* de l'ouïe : *Le bourdonnement d'oreille nerveux* ; ses rapports avec la réaction galvanique ; électro-diagnostic. Indications thérapeutiques ; établissement de la méthode de traitement. — Cas divers. — Bases du traitement. — Procédés spéciaux pour les cas particuliers.— Règles générales et remarques techniques. — Résultats. — *Surdité incomplète d'origine nerveuse* ; cas divers ; méthode de traitement. — Surdi-mutité. — Maladie de Menière.

Névroses *des nerfs du goût* : ageusis. — Névroses *des nerfs de l'odorat* : l'anosmie et son traitement.

J'arrive maintenant à *l'appareil auditif*. Depuis bien des années déjà, des tentatives multiples ont été instituées pour soulager ceux qui ont une affection de l'oreille par l'application de courants électriques. Beaucoup de ces essais ne sont évidemment pas restés infructueux, beaucoup des guérisons annoncées sont incontestablement dues à l'application du courant électrique. Mais l'état, tant de la clinique des affections auriculaires, que de l'électrothérapie n'autorisait pas, dans ce domaine, des progrès vraiment exacts et produits scientifiquement.

Ces progrès datent de l'époque des travaux de Brenner, qui ont conquis au courant galvanique, sur le terrain de la thérapeutique auriculaire, une place importante et désormais acquise. Il paraît toutefois que tous les médecins auristes n'en ont pas encore saisi toute l'importance.

Ce sont d'ailleurs essentiellement et presque exclusivement les affections nerveuses de l'oreille, que l'on a soumises jusqu'ici au traitement électrique ; mais les affections nerveuses de l'ouïe sont fréquentes.

Le limaçon et les nerfs acoustiques sont affectés assez souvent primitivement ; des troubles de l'appareil nerveux acoustique s'associent plus fréquemment encore aux maladies de l'appareil conducteur du son. Mais tout particulièrement fréquent est le symptôme pénible et importun du bourdonnement d'oreille, qui, dans bien des cas, a une origine purement nerveuse, et dans d'autres, il est vrai, ne peut être en rien, ou que partiellement rattaché à des affections nerveuses. Tous

les initiés savent combien il est souvent difficile de faire disparaître ce symptôme, combien sont impuissants contre lui les moyens curatifs et surtout les méthodes de traitement *mécaniques* si à la mode. C'est précisément contre ces formes fréquentes et pénibles, que le courant électrique et, en particulier, le courant galvanique, se montrent très fréquemment souverains ; ces courants diminuent bien souvent la surdité coexistante, tout en faisant disparaître les bruits subjectifs. Il n'est pas rare que, sur ce terrain, les résultats soient réellement brillants, lorsque tous les autres moyens de guérison sont restés inutiles. Ces résultats ne sont pas purement accidentels mais au contraire ils se produisent sur la base d'une exploration diagnostique méthodique, et sur une connaissance, basée sur elle, des indications thérapeutiques. C'est là ce que démontrent des faits nombreux incontestables.

C'est principalement à Brenner que revient le mérite d'avoir dégagé ces indications, en se basant sur ses propres travaux électrodiagnostiques, relatifs aux nerfs acoustiques, et ses nombreuses et soigneuses observations thérapeutiques, d'avoir fixé les méthodes thérapeutiques particulières, et d'avoir indiqué leur mode d'application ; ce mérite ne peut que paraître plus grand, si l'on tient compte de l'incrédulité et de l'opposition jalouse de certains spécialistes, qui tout coryphées qu'il sont, enterreraient volontiers, s'ils le pouvaient, les faits importants.

Outre les affections nerveuses de l'oreille, quelques autres états pathologiques de l'organe de l'ouïe pourraient être soumis avec succès à l'action des courants électriques ; je ne les mentionnerai que brièvement.

1. *Sécheresse anormale du conduit auditif externe,* jointe à une sensation pénible de froid, de gène et d'insensibilité de l'oreille entière, et déterminée par une sécrétion défectueuse du cérumen ; cette affection se produit dans beaucoup d'affections anciennes de l'oreille.

L'action des courants galvaniques, surtout quand ceux-ci sont introduits au moyen d'une électrode convenable, dans le conduit auditif lui-même rempli d'eau, est propre à faire disparaître très vite et radicalement la maladie en question, s'il faut en croire les expériences de Brenner et Hagen ; cet effet se produit vraisemblablement par suite de l'action exercée sur les vaisseaux sanguins et les glandes sécrétoires. Le conduit auditif redevient souple et humide, la sécrétion provenant des follicules sébacées se rétablit et les sensations organiques sont, derechef normales.

2. Les *épaississements de la membrane du tympan,* très fréquents comme l'on sait, résultent toujours du dépôt sur elle de produits pathologiques, qui peuvent être de nature très diverse. L'observation fréquemment faite que l'action des courants galvaniques sur l'oreille peut déterminer un état congestif violent de la membrane du tympan, se manifestant par une forte injection dans la région du marteau, a donné à Brenner l'idée d'utiliser ce phéno-

mène pour résorber certains épaississements de la membrane du tympan. L'expérience a absolument confirmé cette présomption ; Hagen, d'autre part, a publié une série d'observations analogues. — Le procédé employé consiste aussi ici dans l'introduction d'une électrode de conduit auditif dans ledit conduit externe rempli d'eau, ainsi que dans l'emploi stable de courants galvaniques avec direction alternante de telle sorte que les deux pôles agissent successivement. Naturellement, le plus souvent, la durée du traitement est forcément longue, surtout lorsqu'il s'agit d'épaississements très invétérés. Toutefois, Hagen a vu, dans bien des cas, l'oblitération disparaître après 12-20 séances ou du moins diminuer très notablement ; Hedinger a constaté des résultats analogues.

Ces résultats font naître la pensée, à laquelle on n'a pas donné suite à ma connaissance, de rechercher s'il ne serait également pas possible, par ce moyen, d'agir favorablement sur des concrétions pathologiques dans la caisse du tympan, sur les modifications sclérotiques de sa muqueuse, etc. Il est certain que l'électrothérapeute ne dispose d'aucunes données à ce sujet.

3. *Affections de l'appareil nerveux acoustique lui-même.* Les plus importantes de ces dernières, et de beaucoup, au point de vue pratique, sont les *bruissements d'oreilles subjectifs*, *pathologiques*, *bourdonnements nerveux d'oreille*.

Ces affections très communes sont extrêmement pénibles et fatigantes pour les malades, elles troublent le sommeil, et le moral, sont accompagnées de sensations désagréables dans la tête et amoindrissent l'ardeur et l'énergie pour le travail ; la plupart du temps elles incommodent le malade bien plus que la demi-surdité ou la surdité qui les accompagnent d'ordinaire. En outre ces états sont souvent inaccessibles à tout traitement auriculaire : douches d'air, cathétérisme, dérivatifs, narcotiques et antispasmodiques, cures par l'air ou les bains, etc., tout cela est vainement employé durant des mois ou des années. Leur grande importance pratique est indubitable et, par suite, nous saluerons, avec une double satisfaction, dans le courant galvanique, un remède très réel contre cette affection rebelle et grave.

J'ai déjà fait suffisamment ressortir la grande importance du courant galvanique pour faire le diagnostic exact de ces sensations subjectives d'audition (12e leçon, p. 208 et suiv.). Il a été reconnu que, dans les cas de bourdonnements d'oreille subjectifs, l'exploration galvanique pouvait mettre en lumière des résultats très différents : le plus fréquemment on constate une simple hyperesthésie galvanique, qu'il n'est pas rare de voir aller jusqu'au degré dit de *réaction paradoxale* ; on observe aussi une hyperesthésie avec anomalies variées de la formule normale allant jusqu'au renversement complet de cette dernière, ou bien de simples anomalies de la forme normale sans hyperesthésie, etc. Mais il y a aussi des cas nombreux, dans lesquels l'exploration galvanique ne décèle nulle anomalie de la réaction du nerf acoustique et

reste par suite, dans ce sens, absolument sans résultat. — *En revanche* il est ultérieurement apparu que, plus d'une fois, le courant galvanique exerce une influence modificatrice directe sur le sifflement, sur les bruits subjectifs; que, dans une série de cas, le sifflement s'amoindrit sous l'influence du courant ou même disparaît complètement, du moins par le fait de certains agents d'excitation tandis qu'il s'accroît par d'autres; ce sont d'ordinaire, les AnF et les AnD, à un degré beaucoup moindre les KaO, qui possèdent, cette action directe modératrice sur le sifflement (il en est de même dans presque tous les cas d'hyperesthésie galvanique simple); mais bien des fois aussi, il arrive que les KaF et KaD agissent sur les bruits d'une manière calmante, surtout par exemple dans les hyperesthésies avec renversement de la formule normale qualitative. D'autre part, il existe une série de cas, dans lesquels le sifflement n'est en aucune manière influencé par le courant et ni augmenté ni diminué; enfin il n'est pas rare de voir aussi certaines formes mixtes avec deux bourdonnements différents et plus, dans lesquels l'un ou l'autre de cès bruits est amorti ou supprimé par le courant ordinaire, l'AnD, tandis que l'autre ne subit absolument aucune influence. Ce fait témoigne en faveur d'une différence, d'ailleurs depuis longtemps déjà indubitable pour d'autres motifs, dans le mode d'apparition de ces bourdonnements.

Dans la pratique, il est naturellement de la plus grande importance de discerner si ces effets doivent leur origine à une participation de l'appareil nerveux de l'ouïe à l'affection, ou s'ils sont causés d'une autre façon, c'est-à-dire s'ils sont d'origine nerveuse ou non. Malheureusement les documents dont nous disposons jusqu'ici pour la solution des difficiles problèmes qui s'imposent ici, ne sont pas encore nombreux. On peut déjà du moins poser quelques principes qui, provisoirement peuvent servir de fil conducteur et de points de repère pour des investigations ultérieures.

Il peut arriver qu'à côté des bourdonnements d'oreille subjectifs, il existe des anomalies prononcées de l'excitabilité galvanique de l'appareil auditif (hyperesthésie ou variations qualitatives, etc.), avec ou sans modifications plus grossières de l'appareil conducteur du son, on peut alors au moins supposer que le bourdonnement a quelque relation avec la maladie du nerf, qu'il en émane, en tout ou en partie. — Cette prévision deviendra on ne peut plus vraisemblable, s'il se produit un action franchement modifiante du courant galvanique sur le sifflement, si ce dernier s'accroît, ou au contraire s'amortit ou s'arrête complètement par le fait de certains agents excitants surtout quand ceci s'effectue par l'AnD; ces mêmes cas présentent donc aussi quelques chances pour l'action thérapeutique.

Or d'autre part, la nature nerveuse d'un bruit subjectif deviendra

très incertaine, lorsqu'on ne constatera aucune anomalie de l'excitation galvanique de l'appareil auditif ou lorsque, par le courant galvanique, on ne pourra d'aucune façon provoquer de modification du sifflement. En ce cas l'origine nerveuse n'est pas encore absolument exclue et bien que de tels cas n'offrent qu'une très faible chance de succès thérapeutique, *l'essai thérapeutique* seul est, en fin de compte, capable de trancher la question de leur curabilité ou incurabilité par le courant galvanique. C'est là une chose qui n'est pas sans importance pratique.

Ici, comme partout ailleurs, les résultats de l'exploration galvanodiagnostique ne sont pas décisifs pour la thérapeutique de ces affections et ce n'est pas uniquement dans la clarté et l'exactitude avec lesquelles les indications thérapeutiques et les résultats de l'exploration apparaissent qu'on trouve un stimulant particulier, car ce sont surtout les faits constatés qui sont ici d'un intérêt théorique très considérable pour l'électrothérapie ; et c'est là principalement que se trouve la grande valeur des recherches de Brenner.

La *méthode de traitement* s'établit ici tout d'abord et en tout cas, uniquement et simplement sur la base de la formule de réaction galvanique obtenue par l'investigation, en tenant compte des actions calmantes du courant sur le sifflement, que l'on pourrait avoir conjointement observées. Cette proposition concerne en tout cas les cas simples et incomplexes d'hyperesthésie pure avec sifflement d'oreille, presque sans restrictions. — Il est peut-être prématuré de viser, comme but du traitement, le rétablissement de la formule normale, et de choisir nos procédés thérapeutiques et moyens d'attaque dans ce sens : modérer les agents d'excitation trop faciles à mettre en œuvre, accroître l'action excitante de ceux qui sont amoindris, rétablir ceux qui sont complètement anéantis, faire disparaître ceux qui se produisent à nouveau ; si séduisant que tout cela paraisse, si pleins de promesses que se soient montrés les commencements de ce procédé, jusqu'ici cette méthode, dans son ensemble, présente encore pourtant trop peu de certitude, pour qu'on puisse en tirer les principes fondamentaux et exclusifs d'une pratique thérapeutique. Ici l'expérience, le résultat obtenu sur les bourdonnements, doit toujours entrer en ligne de compte et concorder avec la disposition de la méthode.

L'expérience s'est montrée d'ailleurs jusqu'ici très favorable à tous les principes posés par Brenner ; les données diagnostiques, les indications thérapeutiques et les résultats concordent avec une exactitude merveilleuse, dans beaucoup de cas, mais pas dans tous ! Que, dans les formes d'affections si graves, si rebelles, et le plus souvent aussi très invétérées il se produise de nombreux insuccès, cela n'étonnera, aucun de ceux qui connaissent la matière, et surtout les insuccès encore plus nombreux des autres méthodes de traitement.

Quoi qu'il en soit, la science est déjà maintenant si riche en résultats indubitables et merveilleux, que la haute valeur pratique de l'électrothérapeutique est incontestable. Permettez-moi de vous en donner de suite quelques preuves.

152° *Obs. de Brenner. — Hyperesthésie simple galvanique avec sifflement d'oreille.* — Étudiant, 23 ans, est atteint, à la suite d'un catarrhe prolongé de l'oreille moyenne, de *dureté d'oreille et d'un sifflement incessant dans les deux oreilles.* Par suite, mauvaise humeur très grande, interruption de travail. — Une montre entendue à gauche seulement à un pouce, à droite à deux ; membrane du tympan engorgée, fortement épaissie, opaque ; cône lumineux à droite très petit, à gauche, n'existe pas ; conduit auditif libre des deux côtés ; traitement otiatrique répété sans succès.

Il y a déjà quelques mois que le bourdonnement fut traité avec succès par l'électricité ; maintenant il s'est produit une récidive à la suite de grands efforts intellectuels et de fortes émotions. L'investigation électrique donna, sur les deux côtés, avec une force de courant très faible :

KaFB" bruit violent.

KaDB ∞.

KaO : le sifflement se fait pendant un temps très court, pour redevenir peu à peu plus fort.

AnF : le sifflement disparaît subitement et complètement.

AnD : le sifflement ne revient pas.

AnOB'$>$, le sifflement reprend à un degré plus fort.

Pour le traitement, chaque oreille est armée de l'An (Ka dans la main) ; par le fait de l'An avec des forces de courant relativement grandes, le sifflement est amené à disparaître; ensuite, à l'aide du rhéostat, la force de courant est peu à peu diminuée (sorties de traînées de courant) et finalement le circuit est ouvert en éloignant lentement la Ka, de la main ; *après cela le sifflement a complètement disparu.* — après deux séances ultérieures, *suppression durable* du sifflement ; montre entendue à gauche à 4, à droite à 6 pouces.

153° *Obs. de Brenner. — Sifflement d'oreilles à la suite d'emploi de la quinine; hyperesthésie galvanique simple; guérison,* — Religieuse, 33 ans, a absorbé, durant plusieurs semaines, de fortes doses de quinine, pour une fièvre tierce rebelle et elle est par suite atteinte d'un *sifflement d'oreilles ncessant,* extrêmement gênant, *persistant depuis 3 mois sans atténuation:* affaiblissement modéré de l'acuité de l'ouïe des deux oreilles. — L'exploration otiatrique donne un résultat absolument négatif ; les douches d'air plusieurs fois répétées sont restées sans résultat.

L'investigation galvanique indique une *hyperesthésie simple d'un degré modéré* et une *cessation complète du sifflement lors de* l'AnF et de l'AnD. Le pronostic ayant été, après cela, considéré comme favorable, le traitement fut entrepris avec l'AnD et des sorties prudentes de traînées. — A la suite de la première séance, le sifflement disparut pendant deux heures ; à la suite de la seconde, jusqu'au soir ; après la sixième, il ne reprit pas, même après 24 heures, son amplitude antérieure et sa tonalité fut changée : après

la 15e, la malade fut *complètement guérie*, la tête était libre, l'humeur bonne, l'obstruction de l'ouïe avait disparu.

154° *Obs. personnelle. — Ouïe dure et sifflements d'oreille ; hyperesthésie bilatérale du nerf acoustique. — Parésie de l'abducteur droit.* — Cordonnier, 59 ans ; depuis 5 mois, *dureté d'oreille et sifflement,* persistant jour et nuit, assez semblables des deux côtés ; tintement ou bruit d'eau qui bout. Depuis 4 semaines, vertiges augmentant ; la tête est prise et éprouve une sensation de tension ; depuis trois semaines, *diplopie.* Résultat de l'examen, 7 janvier 1870 : parésie de l'abducteur droit. — Résultat de l'examen de l'oreille (professeur Moos) : catarrhe chronique de l'oreille médiane : épaississement diffus de la membrane du tympan des deux côtés avec altération de la tache lumineuse ; ratatinement périphérique de la membrane. Conduits non oblitérés. Conductibilité des osselets faible, meilleure à droite qu'à gauche. Horloge pouvant être (à 30 pieds de distance) entendue à droite à 8, à gauche à 5 pouces ; après le cathétérisme, à droite à 12, à gauche à 9 pouces.

L'investigation galvanique indique, aux deux oreilles, la formule typique *d'hyperesthésie simple.* Pendant l'AnD, le sifflement disparaît complètement. Le traitement (en dehors de celui de la paralysie de l'abducteur) consiste en une action énergique de l'AnD sur chaque oreille, avec sortie de traînées de courant graduelle. Aussitôt après la première séance, le sifflement a tout à fait disparu, la tête est libre et dégagée, le vertige a disparu ; le jour suivant, le sifflement est moindre. — *Après dix séances*, la parésie de l'abducteur est améliorée : le sifflement d'oreilles a décidément diminué et ne se représente que passagèrement. — Après 19 séances, le sifflement des oreilles est très faible ; le patient se plaint encore seulement du vertige. Lors de l'action de la Ka le sifflement apparaît pour disparaître en un instant par la KaO et être ensuite radicalement supprimé par l'AnD avec sortie de traînées de courant.

Progression lente de l'amélioration ; le 31 mars (après 44 séances), le patient est congédié et le résultat de l'examen est le suivant : diplopie presque complètement disparue. — *Sifflement d'oreilles a pour ainsi dire absolument disparu* et ne réapparaît à gauche que passagèrement ; l'amplitude de l'ouïe est quelque peu améliorée ; à l'oreille gauche persiste encore un degré modéré d'hyperesthésie ; à l'oreille droite plus d'hyperesthésie prononcée.

155° *Obs. de Hagen. — Sifflements d'oreille et dureté de l'ouïe ; hyperesthésie simple des deux acoustiques.* — Domestique, 42 ans, a été atteint, il y a six ans, à la suite d'un refroidissement, *d'un sifflement d'oreilles* bilatéral et *de la dureté de l'ouïe* à gauche, puis, il y a 4 ans, à droite également. Depuis, aggravation croissante. Oreille droite : membrane du tympan épaissie et opaque, cône lumineux fait défaut ; à distance de l'oreille de 20 pieds, une pendule n'est entendue qu'à 9 pouces. — Oreille gauche : membrane du tympan striée de rayons gris blanchâtres, cône lumineux fait défaut, etc. — Un diapason placé sur le vertex est entendu, des deux côtés, avec une égale force, catarrhe pharyngé. — Conduits non oblitérés, l'air pénètre des deux côtés en mince filet. — Un traitement otiatrique prolongé porte, à droite,

à 1 pied, à gauche, à 1 pied 7 pouces, l'amplitude de l'ouïe, mais on ne parvient pas à abaisser les sensations subjectives de l'ouïe.

L'investigation galvanique indique, aux deux oreilles, la formule de *l'hyperesthésie simple*. — Le traitement avec AnD et sortie de traînées de courant a fait disparaître aussitôt les bourdonnements bilatéraux. Après cinq séances déjà, le sifflement était durablement adouci ; après seize *séances* il avait *complètement et durablement disparu*. L'amplitude de l'audition était élevée à droite à 4, à gauche à 2 pieds. Les épaississements de la membrane du tympan avaient disparu, le cône de lumière était nettement visible.

156° *Obs. de Hagen. — Sifflements d'oreille. — Hyperesthésie simple de l'acoustique.* — Femme 59 ans, est atteinte de *triples sensations auditives subjectives*, à l'oreille droite ; ce sont des voix chantantes, des sifflements et des bourdonnements. — A droite *très dure d'oreille ;* membrane du tympan d'une coloration jaune intense, opaque, sans cône de lumière ; gargouillement modéré de mucosités, lors de la douche d'air. — Insuccès. Le cathétérisme, la douche d'air et les injections de strychnine ne donnent pas de résultat. — A l'examen galvanique on observe la formule de *l'hyperesthésie simple.* — Dans l'AnD, le bourdonnement et le sifflement disparaissent, le tintement persiste, en revanche, d'une façon invariable en face de toutes les forces de courant. — Au bout d'un petit nombre de séance (AnD avec sortie de traînées), le *bourdonnement et le sifflement disparaissent durablement*, le tintement *reste invariable ;* il n'y a donc eu que deux bruits subjectifs d'éliminés ici. — L'emploi méthodique de l'An est resté absolument sans action.

157° *Obs. de Hagen. — Sifflement d'oreille et dureté de l'ouïe des deux côtés ; hyperesthésie simple; guérison très prompte.* — Cordonnier, 34 ans, affecté à droite depuis 3 ans, à gauche depuis dix-huit mois de *bruissement et de dureté de l'ouïe.* Constatation : à droite épaississement très modéré de la membrane du tympan, cône lumineux terne, la longue branche du marteau n'est pas visible. — A gauche, dans le quart postérieur, la membrane du tympan présente un épaississement de couleur gris blanchâtre, cône lumineux terne, le manubrium est très raccourci. — Une montre n'est pas entendue des deux côtés ; la voix très forte l'est à 1 pied. — La conductibilité des os de la tête à partir du pariétal est meilleure à droite qu'à gauche. — Conduits non oblitérés. Le cathétérisme n'influe ni sur la surdité ni sur le sifflement. — A l'examen galvanique, des deux côtés, *hyperesthésie simple* à assez haut degré. — Par l'action de l'AnD et la sortie avec traînées, on réussit à faire disparaître tout de suite *le sifflement dans les deux oreilles*, et cela si complètement qu'un deuxième traitement ne fut point nécessaire ; cette guérison du sifflement persistait encore au bout de quelques semaines.

158° *Obs. de Brenner. — Bourdonnement ancien de la tête* et sifflements *d'oreille avec dureté de l'ouïe ; hyperesthésie à formule paradoxale.* — Médecin, 50 ans, souffre depuis son enfance *d'une surdité* à haut degré et de *sensations subjectives de l'ouïe.* Une montre est entendue à droite, quand on la place tout contre l'oreille ; à gauche elle ne l'est pas du tout ; la conductibilité des os, le passage des conduits est libre. Les deux membranes sont fortement épaissies, etc. — Le malade distingue à côté du bruissement d'oreilles un

bruit sourd d'une autre nature, dont il fixe le siège à une certaine place de la région occipitale ; il souffre, en outre, à côté du bourdonnement, de coups rapides comme l'éclair, au moment où il s'endort, coups qui consistent en détonations suivies de secousses. — *Galvaniquement*, les deux nerfs acoustiques indiquent *une hyperesthésie énorme* avec réaction paradoxale de l'oreille non armée. Pendant l'AnD il se produit une cessation complète du bourdonnement céphalique, mais le bourdonnement d'oreille n'en subit aucune altération. — Le patient a été traité plusieurs fois pendant quelques mois par la méthode galvanique. Le résultat a été très favorable. Le bourdonnement céphalique a sans cesse diminué ; les secousses en éclairs, lors de l'assoupissement, ont diminué d'intensité pour disparaître enfin presque complètement : la faculté auditive a augmenté, la tête est devenue plus libre, l'humeur meilleure, le sifflement d'oreilles seul a subsisté.

159° *Obs. de Hagen. — Surdité et bourdonnement d'oreilles. — Hyperesthésie avec renversement de la formule normale.* — Ouvrière de fabrique, 17 ans, dure d'oreille depuis trois mois et souffrant de *bruits subjectifs bilatéraux* (Bourdonnements, chants, sons et tintements), plus forts à gauche qu'à droite. — Bilatéralement point de sécrétion, membrane du tympan épaissie, sans cône lumineux ; passage des conduits libre ; conductibilité osseuse céphalique égale des deux côtés. Amplitude d'audition, à droite (montre à répétition) 4 pouces, à gauche 1. — Un traitement otiatrique de plusieurs semaines n'a eu presque aucune influence sur le quadruple bruit. — *L'investigation galvanique* a indiqué aux deux oreilles, à droite lors de forces de courant plus grandes qu'à gauche, la formule suivante :

KaS —
KaD—
KaO'S faible sifflement.
AnFS' fort sifflement.
AnDS ∞ sifflement persistant.
AnO —

La KaD produit aussitôt une diminution des bruits subjectifs. — On traite d'abord l'oreille gauche avec KaD et sorties de traînées ; résultat : les 4 bruits subjectifs de l'oreille gauche ont disparu et il s'est produit conjointement aussi, dans l'oreille droite non traitée, un repos complet. — L'oreille droite reste libre pendant longtemps ; dans la gauche, le bourdonnement disparaît tout d'abord, le sifflement, le son et le tintement reparurent bientôt après la première séance ; ils furent immédiatement supprimés de nouveau par le traitement de la KaD, le sifflement persistait seulement. — Après la huitième séance, le tintement reparut seul encore d'une façon passagère : après la dix-septième ce dernier disparut aussi durablement. L'ouïe était un peu améliorée ; dans la formule galvanique la KaO-réaction avait disparu, mais la normale n'avait pas encore apparu. La guérison se maintint.

160° *Obs. de Moos. — Surdité avec bourdonnement d'oreilles après méningite cérébro-spinale.* — Garçon de ferme, 21 ans, a eu une méningite cérébro-spinale, en 1866 et a été, pendant sa durée, complètement sourd ; ultérieurement à gauche un peu d'amélioration, à droite aucune ; bilatéralement *forts bruits subjectifs*. Été de 1867 ; à droite, surdité complète ; à gauche, une montre

placée à 6 pieds est entendue à 3 pieds ; la parole l'est à 2 pas ; surdité complète pour les sons bas. L'exploration exacte indique l'intégrité des organes partiels de l'appareil auditif. Les méthodes de traitement otiatrique les plus diverses restent sans résultat. — A *l'oreille gauche*, formule de l'hyperesthésie simple ; le bruit subjectif est étouffé par l'AnD ; après la première séance déjà, la parole est entendue à 6 pas, la montre à 6 pieds. — A *l'oreille droite*, lors de la KaF, fort sifflement, point d'amélioration par un traitement ultérieur, tandis qu'à gauche, après vingt-deux séances, l'audition du langage a lieu jusqu'à dix-huit pas et les bruits subjectifs se sont fort modérés.

Il ressort déjà de la lecture de ces cas, quelle peut être la méthode de traitement à instituer chaque fois et de quelle façon elle découle des résultats de l'investigation. Comme principe général, il faut s'attacher *à faire agir, avec la plus grande intensité et durée possibles, les forces existantes, qui mettent un terme au bruit subjectif ou qui le suppriment entièrement*, tandis que de l'autre côté, *celles qui augmentent le bourdonnement, doivent être le plus possible abaissées dans leur action irritante ou même entièrement évitées*, et cela en introduisant ou retirant le courant par traînées. Outre cela, on peut souvent rétablir la formule normale en stimulant les agents irritants affaiblis ou absents ou en évitant ceux qui sont trop vifs.

Pour les cas isolés que l'on rencontre dans la pratique, le processus se réduit finalement au mode suivant :

Dans le bourdonnement d'oreilles en rapport avec une hyperesthésie simple, bourdonnement qui est calmé par l'An (ce qui est le cas le plus fréquent), fermez avec l'An dans toute la force du courant et diminuez ensuite après une action suffisamment longue de l'An le courant insensiblement et avec des arrêts tellement petits (sortie de traînées au moyen du rhéostat ou de la diminution du nombre des éléments) que l'on évite toute excitation d'ouverture et que, par conséquent, il ne se produit aucune sensation d'ouverture et en premier lieu aucun bourdonnement durant cette sortie par traînées. Il vous faudra faire cela très lentement et avec beaucoup de prudence, revenir souvent à une force de courant supérieure, prolonger la durée de la séance avant que la sortie par traînées devienne possible, sans provoquer aucune irritation ; pour cela, il faut alors toute sorte d'expédients. Si vous voulez encore augmenter l'action de l'AnD au moyen d'une commutation de courant préalable, vous fermerez avec la Ka et une force de courant minima ; vous laissez celle-ci se gonfler insensiblement (par l'introduction de traînées) ; vous opérez ensuite une prompte commutation sur l'AnD puis vous continuez comme je viens de le dire.

Mais si l'hyperesthésie est si élevée que la réaction paradoxale se produise, ainsi qu'un sifflement simultané de l'autre oreille, vous

compromettriez du même coup, dans l'autre oreille, ce que vous auriez gagné dans la première par le traitement. Pour ce fait la meilleure méthode est que les deux oreilles soient armées simultanément d'une électrode partagée et qu'ensuite, le reste du traitement s'effectue exactement de la manière décrite plus haut. Cela peut conduire au but avec une grande promptitude. Vous pouvez employer les mêmes procédés en présence d'une hyperesthésie modérée, simple et affectant les deux côtés.

Mais si le *bourdonnement d'oreilles* se combine à *une hyperesthésie*, lors du *renversement de la formule normale*, vous trouverez souvent que ce bourdonnement est amorti par l'action de la KaD tandis qu'il est augmenté par l'AnF et l'AnD. Dans ce cas, vous devrez agir tout à fait en sens inverse, forcer autant que possible l'action de la KaF et de la KaD et les prolonger, éviter la KaO au moyen de la sortie par traînées, et également prévenir l'action irritante de l'AnF par l'introduction des traînées ; pour le reste, le processus est tout à fait le même que celui de la simple hyperesthésie.

Mais les conditions deviennent plus difficiles quand *d'autres anomalies de la formule normale* se produisent avec ou sans hyperesthésie, par exemple quand, à tous les agents excitants, répondent des sensations de son. — Alors il faut bien des fois laisser au tact et à l'heureuse chance du thérapeute le soin de décider du procédé qui, dans les cas particuliers, devra conduire au but. Ce qu'il y a de mieux à faire alors, c'est d'instituer des essais systématiques et rationnels. Laissez-vous guider ensuite par les considérations suivantes : la méthode ne vise qu'à un but, celui d'étouffer le bourdonnement, que ce soit par l'AnD ou la KaD ; aussi il faudra régler le traitement en conséquence. Ensuite il est important de savoir si les agents irritants pathologiques sont déjà devenus plus forts que les excitants normaux et si l'on se rapproche oui ou non du renversement de la formule ; dans le premier cas, il faudrait attacher plus de poids au même traitement que celui du renversement de la formule, dans le dernier cas, il faudrait organiser le traitement comme s'il s'agissait d'une simple hyperesthésie. Enfin vous pouvez essayer par un traitement galvanique régulier de ramener peu à peu le nerf acoustique à la formule normale, d'éviter les excitants pathologiques, pour favoriser les excitants normaux, et déterminer peut-être ainsi une réaction bienfaisante sur l'affection nerveuse.

Mais, quoi qu'il arrive, ne vous laissez pas détourner de vos expériences thérapeutiques par des scrupules théoriques, ni de telle ou telle méthode, avant d'avoir épuisé toutes les méthodes disponibles. En tout cas, tous les moyens de guérison sont permis ; l'électrotonus lui-même ne restera pas seul maître de ce terrain, son domaine incontesté, et il

n'est pas du tout impossible que, par les actions catalytiques continues du courant, à direction alternante, on produise des résultats qui ont été refusés à son action directement modifiante. C'est ce qui fera peut être comprendre l'étrange assertion de Bénédikt, d'après laquelle des commutations de courants seraient peut-être les remèdes les plus efficaces, aussi bien pour la dureté d'oreille que pour les bourdonnements.

Ces principes concernent pareillement toutes les anomalies de la réaction plus rares et non encore mentionnées, les formules tout à fait irrégulières, avec tintements d'oreilles, ainsi que les cas où l'investigation galvanique ne donne pas de résultats positifs. Dans ces cas, qui ne sont pas rares, vous pourrez, après avoir suffisamment éprouvé et épuisé les autres méthodes otriatiques, en vous appuyant sur les expériences acquises, essayer, vous aussi, sans hésitation un traitement électrique même vague et incertain en apparence, et le continuer pendant quelque temps d'une manière logique et systématique. J'ai vu à plusieurs reprises qu'en procédant ainsi on a obtenu, à force de persévérance et de patience, une amélioration notable. Chez des malades de cette catégorie, je regarderais même comme justifiée une expérience faite avec le courant faradique, attendu que lui aussi (Schivardi, etc.) a fourni de remarquables résultats. Il n'est en effet nullement impossible qu'il produise une action thérapeutique aussi bien sur l'appareil auditif que sur le cerveau, les nerfs vaso-moteurs, etc.

Pour ajouter un mot à la technique de ces méthodes de traitement, nous dirons qu'elles exigent, dans la plupart des cas, un très haut degré d'exactitude et de netteté dans le maniement, des appareils auxquels on puisse se fier, que l'on sache habilement diriger, que l'on utilise convenablement, ainsi qu'une connaissance exacte des phénomènes que l'on veut combattre et une idée claire de ce que l'on veut obtenir. Comme toutes ces conditions ne se trouvent que rarement réunies, on s'explique aisément pourquoi maints observateurs et particulièrement certains médecins spécialistes, qui ne sont pas ou presque pas familiarisés avec les opérations électrothérapeutiques, n'ont obtenu qu'un si petit nombre de résultats satisfaisants. Vous vous servirez de préférence du mode extérieur de recherche (voir p. 146), l'électrode B étant placée dans la main opposée, moins bien sur la nuque. Une bonne fixation des électrodes est nécessaire ; les intervertisseurs de courant et toutes les parties d'appareil doivent être confectionnés de telle sorte qu'on puisse éviter autant que possible les interruptions involontaires de courant et les chocs. Il faut apporter un soin extrême à l'opération de l'entrée et de la sortie par traînées ; ce dernier point surtout vous donnera souvent beaucoup de peine, vu que quand l'hyperesthésie est intense, une faible diminution de la force du courant

provoquera de nouveau des sensations, ou, pour mieux dire, des bourdonnements. Un affaiblissement combiné, par diminution du nombre des éléments alternant avec la diminution des résistances rhéostatiques (dans la fermeture latérale), un long arrêt dans les degrés inférieurs du courant, avant qu'ils ne soient encore affaiblis davantage, parfois même une augmentation passagère de la force du courant, et enfin l'écartement de l'électrode de l'oreille en la faisant glisser sur le cuir chevelu, tels sont les moyens à l'aide desquels, en général, vous pourrez atteindre votre but. Des personnes très sensibles, chez lesquelles les manifestation collatérales sont très développées doivent être d'abord habituées à l'action de courants très faibles, avant qu'on puisse passer aux courants plus forts et, à proprement dire, seuls actifs.

Les séances doivent durer assez longtemps et être fréquentes, si l'on veut confirmer le résultat : 5, 15, 20 minutes : leur répétition se règle chaque fois d'après les circonstances.

Les *résultats* du traitement galvanique, du sifflement des oreilles, sont très différents entre eux, bien des fois très brillants et très prompts, d'autres fois lents et presque insensibles ; souvent même ils font complètement défaut. Quelles sont les proportions numériques des succès et des insuccès ? C'est là une question à laquelle on ne peut pas encore donner de réponse décisive, d'autant plus que les cas sont si inégaux entre eux. Dans les formes les plus favorables (simple hyperesthésie avec certitude de calmer le sifflement par l'AnD), le processus s'effectue ordinairement de telle sorte qu'après la séance, le bruissement ait d'abord disparu pour $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ heure ou même pour quelques heures, parfois même jusqu'au lendemain. Rarement il disparaît d'une manière durable, après une seule séance ; cependant on en a vu (par exemple voir obs. 157). Généralement il revient au temps indiqué ci-dessus, avec une force croissant peu à peu, pour être de nouveau dissipé par la séance galvanique suivante et cette fois-ci pour un temps plus long. C'est ainsi que peu à peu l'on produit la guérison. Plus le bruissement revient avec vitesse après la première séance, plus il se rapproche de nouveau de sa force antérieure, plus il conserve exactement le caractère qu'il avait auparavant, plus la guérison sera lente et *vice versa*. Mais je considère comme guérissables, d'après les expériences susmentionnées, toutes les espèces de bruissement qui sont complètement réduites à néant par l'AnD. Dans les cas moins favorables, on est forcé souvent d'attendre longtemps jusqu'à ce qu'il se produise un résultat et, plus d'une fois, vous devrez essayer différentes méthodes de traitement, des modifications variées des procédés à employer, pour arriver au but ; mais ces cas sont d'autant plus intéressants que le résultat extérieur paraît moins brillant.

En tout cas, vous pourrez, même chez des malades qui paraissent

incurables, après que chez eux tous les autres expédients de la thérapeutique ont été épuisés, ne pas reculer devant une tentative ultérieure avec le courant électrique, pour provoquer la guérison.

J'ai vu souvent un bruissement d'oreilles qui, au début, n'avait pas été modifié par le courant, s'améliorer et disparaître après une interruption de 6 ou 12 mois, au *moyen du traitement* galvanique.

Il résulte des observations qui viennent d'être mentionnées que, même la *dureté nerveuse de l'ouïe* disparaît souvent sous l'influence du courant galvanique et que les mêmes opérations qui amènent la disparition du bourdonnement provoquent souvent aussi une notable amélioration dans le fonctionnement des oreilles (voir les obs. 152, 155 et 160). Mais il y a aussi des cas de semi-surdité, dans lesquels il n'existe pas de bourdonnement, mais où l'origine nerveuse du mal est très vraisemblable, soit par l'absence de toute affection palpable de l'oreille elle-même, soit par la présence de formules de réaction galvaniques anormales, soit par suite de l'existence de toute sorte d'autres troubles nerveux concomitants. Je vais donc en citer quelques exemples.

161° *Observation de Brenner. — Dureté de l'ouïe sans modifications anatomiques palpables. Réaction galvanique.* Étudiant âgé de 23 ans, souffrant depuis deux ans d'une dureté de l'ouïe. L'investigation otiatrique ne décèle pas de modifications anatomiques. Une montre à droite à 5 pouces, à gauche à 3 pouces. Parole à 3 pieds, voix basse à grande proximité seulement. *Formule de réaction galvanique.*

KaFT
KaDT >
KaOT
AnFT > Sensations de tintement d'un timbre différent.
AnDT
AnOT

Le traitement a pour but d'éviter, au moyen de l'introduction par traînées, l'AnF-réaction, d'augmenter par une longue durée de courant l'AnO réaction, d'accroître la KaF-réaction par commutation de l'An à la Ka, d'éluder la KaO-réaction à l'aide de la sortie par traînées.

Au bout de 2 mois : montre à droite à 12 pouces, à gauche à 7. — Amélioration plus notable pour la voix : voix moyennement forte à 7 pieds, murmurante à 2 pieds. — Les réactions pathologiques ont besoin, pour être provoquées, de forces de courant plus grandes, les réactions normales sont devenues plus intenses.

162° *Obs. de Brenner. — Dureté de l'ouïe avec modifications anatomiques. — Torpeur du nerf acoustique. — Amélioration considérable.* — Veuve, 50 ans, affectée depuis 17 ans d'une *dureté de l'ouïe* croissante, avec *sifflements d'oreille* violents et par suite mauvaise humeur. Une montre ordinaire n'est entendue ni au moyen de l'oreille ni par l'intermédiaire des os céphaliques. Mem-

brane du tympan légèrement ternie, avec cône lumineux normal ; marteau fortement proéminent ; conduits libres, etc. — Un traitement otiatrique long et persistant a fait disparaître les sifflements et amélioré le champ d'audition de l'oreille droite de manière que la montre est entendue à 46 pouces à droite, à 2 1/2 pouces seulement à gauche. — Galvaniquement, le nerf acoustique droit indique la formule quasi normale, le *gauche* en revanche tous *les signes de la réaction torpide* (p. 220). L'oreille gauche est traitée galvaniquement et l'on s'efforce d'y accroître, par des commutation, de l'An et la Ka, l'excitabilité du nerf acoustique. Le résultat fut :

1re séance :	Amplitude	auditive	2 1/2	pouces
2e	id	id	3 1/2	»
6e	id	id	6 1/2	»
9e	id	id	11	»
10e	id	id	15	»

Les indices de l'excitabilité abaissée diminuèrent, KaD et AnO-réaction s'établirent. — Le traitement fut interrompu.

Même dans des cas semblables et analogues, il y a lieu d'essayer le courant galvanique. La méthode de traitement se règle tout d'abord sur la formule que l'on a constatée et ses anomalies, et elle consiste en tentatives appropriées faites pour éliminer ces anomalies et ramener la formule à la normale, éventuellement pour diminuer l'inertie du nerf acoustique et augmenter graduellement, par une excitation répétée et par les actions modifiantes du courant, l'excitabilité du nerf acoustique. S'il n'existe point d'anomalies de la formule de réaction, le traitement doit être conduit et pratiqué strictement d'après les principes généraux.

Les essais tentés pour porter remède par l'électricité à la surdité congénitale et par suite à la *surdi-mutité*, n'ont jusqu'ici conduit qu'à des résultats très peu satisfaisants ; pourtant il existe à ce sujet quelques observations particulières. Il ne me semble pas nécessaire de m'occuper spécialement de la méthode à employer.

En revanche il faut encore mentionner ici brièvement la *maladie* dite de *Menière*, car on peut aussi la rattacher à une maladie de l'appareil nerveux acoustique : la surdité subite, les sifflements d'oreille qui ne sont pas rares, joints à un vertige violent, la tête semblant se briser, en outre l'absence de tout changement dans l'oreille externe ou moyenne, ainsi que les résultats de l'exploration lors de l'examen du nerf acoustique lui-même, le démontrent d'une façon suffisante. S'agit-il ici d'un épanchement sanguin dans le limaçon ou d'une inflammation de cet organe ou des autres, c'est là une question qui n'est pas encore bien établie.

En tout cas, on peut aussi essayer le courant galvanique contre cette affection très décourageante, en l'instituant soit sur la base de la formule de réaction qui peut exister, soit d'après les règles généralement

en vigueur pour le traitement des processus anatomiques intracraniens.

Il vous paraîtra indubitable, Messieurs, d'après ces données, que l'on peut obtenir du courant électrique appliqué aux affections nerveuses de l'ouïe, des résultats assez nombreux et assez importants. Nous n'en serons que plus surpris de reconnaître que beaucoup de médecins au reste éminents, n'apprécient que médiocrement l'importance diagnostique et thérapeutique de ce moyen curatif, qu'ils se sont efforcés de l'oublier et qu'ils lui ont à peine accordé une courte mention dans leurs traités et manuels. Ces médecins devraient bien se débarrasser de leurs scrupules et ne pas priver leurs malades, durement éprouvés, de l'emploi d'une médication dont la valeur est mise hors de doute par des observations authentiques nombreuses; mais la science passera à l'ordre du jour sur le vote exprimé par ces savants, vote fondé sur l'ignorance de la question et elle ne se laissera pas enlever la satisfaction de constater des faits dûment acquis et intéressants, ainsi que les résultats pratiques qui en dérivent.

Les névroses des nerfs du goût

Ne sont que très rarement l'objet d'un traitement électrique spécial. L'unique trouble de ces nerfs, dont il soit question de temps à autre, est la paralysie du goût, ageusis. On ne l'a jamais observée isolément ; par contre on la remarque souvent comme symptôme des affections nerveuses les plus diverses, par exemple dans les lésions du trijumeau, de la base du crâne, lors des lésions de la corde du tympan dans l'oreille moyenne, dans les paralysies faciales rhumatismales et traumatiques, dans les lésions tout à fait périphériques du lingual, ou lors des maladies du glosso-pharyngien, de plus dans certaines affections du cerveau, dans l'hémianesthésie avec participation des autres organes des sens ; elle est fréquente surtout dans l'hémianesthésie hystérique.

Toutes ces lésions ou la plupart d'entre elles peuvent aussi être traitées par l'électricité, comme vous le savez déjà ; mais avant tout, il faut instituer le traitement de l'affection fondamentale, d'après les méthodes de vous connues, lesquelles peuvent être très différentes pour chaque cas en particulier. (Galvanisation transversale et longitudinale à travers le crâne, le traitement de la paralysie du facial et du trijumeau, etc. (voir les leçons antérieures).

Avec ce traitement, le trouble du goût disparaît d'ordinaire promptement et aisément, comme dans la paralysie faciale rhumatismale, à supposer naturellement qu'il s'agisse précisément d'une lésion curable en soi. En règle générale, vous n'aurez pas lieu d'entreprendre

quelque chose directement contre l'ageusis ; bien des fois cette affection persiste plus longtemps que l'affection principale ou reste tout à fait permanente.

Si ensuite vous considérez comme indiquée une intervention directe, le plus utile serait d'exciter directement, de préférence au moyen du courant galvanique, les nerfs du goût, en prenant pour point de départ la langue et la cavité buccale ; vous frottez ensuite, avec une petite électrode-éponge (électrode pharyngée, p. 435) ou avec la paire d'électrodes de Neumann, consistant en sondes nouées ensemble, toute la partie de la membrane muqueuse en question et cela assez énergiquement, pendant quelques minutes, avec une force de courant telle qu'elle ait la propriété de provoquer des sensations de goût précises, ce dont vous vous serez assuré, soit sur la moitié saine de la langue du patient, soit sur vous-mêmes ou que vous déterminerez à l'aide d'un galvanomètre introduit dans le circuit.

Névroses des nerfs de l'odorat

sont encore bien plus rares et moins importantes que les névroses du goût, quoiqu'elles provoquent bien des fois un trouble bien plus notable du goût que ces névroses du goût elles-mêmes.

Ici encore ce n'est que l'affaiblissement de la faculté olfactive, l'anosmie, qui a été jusqu'ici l'objet d'expériences thérapeutiques. L'anosmie apparaît assez fréquemment seule (par affections du nez lui-même, par lésion des nerfs olfactifs à la suite de traumatismes craniens, par dégénérescence à la suite de processus séniles, etc.) ; mais souvent aussi elle se combine avec toute sorte d'autres troubles nerveux, qui dépendent de l'affection principale (tumeurs au cerveau, blessures par arme à feu traversant l'orbite, méningite, hémorragies du cerveau, hystérie, etc.). En ce qui concerne la localisation des influences thérapeutiques, il faudrait mentionner ici particulièrement le fait que l'anosmie du côté gauche a souvent été observée concurremment avec l'hémiplégie du côté droit et de l'aphasie ; que l'anosmie, lorsqu'elle est accompagnée d'hémianesthésie et de troubles des autre sens, indique que le siège de la lésion est dans la capsule interne, mais que le siège de l'anosmie corticale doit être d'abord plus nettement fixé (probablement dans les lobes temporaux.)

On trouve dans divers auteurs quelques données sur le traitement efficace de l'anosmie par l'électricité ; ainsi Duchenne a vu des succès dans la faradisation de la membrane muqueuse du nez, surtout chez des hystériques. Barwinkel traita 3 cas d'anosmie, ayant duré de 1 à 10 ans (causés probablement par des rhumes de cerveau opiniâtres). Il obtint des guérisons dans deux cas, au bout de 6 séances ; dans le troi-

sième une amélioration au bout de 6 séances aussi. Sa méthode consiste à galvaniser avec un faible courant, de la nuque à la membrane muqueuse du nez, de telle sorte que l'électrode-sonde passait et repassait lentement sur celle-ci ; particulièrement sur les parties postérieures.

Il se manifesta alors des sensations olfactives et subjectives diversement caractérisées ; il y eut aussi une forte sécrétion. Fieber aussi obtint un résultat de l'emploi du courant galvanique (électrodes olivaires dans les deux narines). Neftel fut témoin du retour de la faculté olfactive après une absence de 20 ans, pendant le cours du traitement galvanique du bourdonnement chez le même sujet. Beard observa également une amélioration de l'anosmie, par un traitement galvanique du nez, externe et interne. Ferrier guérit, dans l'espace de quelques semaines, une anosmie traumatique, qui durait depuis de longues années, à l'aide du courant galvanique (dirigé transversalement par les fosses zygomatiques ou de la racine du nez à l'une de ces fosses).

Il est donc indubitable que bien des cas d'anosmie peuvent être guéris par l'électricité. Les méthodes à ce nécessaires se dénoncent d'elles-mêmes. Il faut avant tout attaquer le mal dans sa racine, puis, en toutes circonstances traiter galvaniquement les olfactifs eux-mêmes, en faisant passer le courant transversalement par les parties antérieures des tempes ou par une direction longitudinale, de la racine du nez à la nuque, avec une direction de courant alternante. On peut y ajouter un traitement direct, à partir de la cavité nasale elle-même au moyen d'une électrode-bouton mince et ayant la forme d'une sonde (isolée jusqu'à la pointe) ; cette électrode est introduite dans la cavité nasale elle-même et, autant que possible, promenée sur de plus grandes parties de la membrane muqueuse, surtout vers le haut, c'est ce que l'on peut effectuer avec le courant faradique comme avec le courant galvanique (Ka). Quant à l'emploi de courants plus forts, vous en serez détournés, ne fût-ce que par la délicatesse que ce procédé exige.

XI. Maladies des organes du mouvement, des glandes, des organes de la poitrine et de l'appareil de la digestion.

Bibliographie : MUSCLES. — Senator, Krankh. des Bewegungsappar. v. Ziemssen's Handb. XIII. 2. P. 99 ff. 2. Edit. 1879. — Froriep, Beob. üb. d. Heilwir-

kung d. Elektricität: 1. Die rheumatische Schwiele, Weimar 1843. — Erb, Galvanotherap. Mitth. Deutsch. Arch. f. klin. Med. III. P. 345. 1867 (Rhumatismes). — Runge, Natur u. Behandlung d. Hexenschusses (Lumbago). Deutsch. Klinik. 1868. Nr. 3. — Ueb den Anwendungsmodus der Elektr. bei Rheumatismen. Ibid. 1868. Nr. 18. — Viv. Poore, Case of lumbago treated by the applic. of the contin. galv. current and the rhythmic exercise etc. Lancet 1873. 27. Dec. — Gubler. De la Cinésialgie, spécial. dans le diastasis musculaire et de sa guérison instantanée par la farad. loc. Journ. de thérap. 1874. No. 18—23.

ARTICULATIONS. — Senator l. c. — R. Remak, Galvanotherapie. P. 285 ff. etc, — Dtsch. Klinik. 1863. Nr. 11. — Applicat. du cour. const. etc. p. 31. 1865. — Chéron, Du traitem. du rhumatism. articul. chron. primitif, généralisé ou progressif (rhum. noueux) par les cour. cont. constants. Gaz. des hôp. 1869. No. 117—124. — Weisflog, Zur Casuistik d. Faradisation. Dtsch. Arch. f. klin. Med. VII. P. 183. 1870 et ibid. XVIII. P. 371. 1876. — Mor. Meyer, Therap. Erfolge d. Galvanis. d. Sympathicus. Berl. klin. Woch. 1870. No. 22. — Elektrother. Erfahrungen bei Schussverletzungen. Ibid. 1871. Nr. 8. — Elektric. in ihrer Anwendung etc. 3. Édit. P. 219. 369 ff. 1868. — Althaus, On the treatment of rheumatic gout by the aid of the constant galvanic current. Brit. med. Journ. 1872. 28. Sept. — Erdmann, Anwendung d. Elektricität etc. 4. Édit. P. 303. 1877. — Drosdoff, Veränderungen d. Sensibilität beim Gelenkrheumatismus und die Elektrotherapie dieser Krankheit. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 17. — Abramovski, Einiges über d. Verhalten d. acuten Gelenkrheumat. z. farad. Strom. Berl. klin. Woch. 1876. Nr. 7 et 8. — F. Beetz, Ueb. Faradisation bei Polyarthritis rheumatica. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. P. 482. 1876. — A. Joffroy, Traitement de certaines arthropathies par l'électricité. Arch. génér. de Méd. Nov. 1881. p 598—604.

GLANDES. — Chvostek, Beitr. z. d. katalyt Wirkungen d. Elektric. Oesterr. Ztschr. f. pract. Heilk. 1870. Nr. 11. 12. — Picot, Hypertrophie ganglionnaire cervicale, etc. Gaz. des hôp. 1870. No. 50. — Wilhelm, Die Zertheilung der Drüsengeschwülste durch Elektricität. Pest. med.-chir. Presse. 1874. Nr. 49. — Seeger, Der galv. Strom als Resorptionsmittel. Wien. med. Pr. 1871. Nr. 22—25. — Mor. Meyer, Ein neues Verfahren behufs Verkleinerung von Drüsengeschwülsten durch den elektr. Strom. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 10. — Chvostek, Die Struma. Oesterr. Zeitschr. f. pr. Heilk. 1869. Nr. 51. 52. — Chvostek, Eine Methode zur Faradis. d. Milz bei Lebenden etc. Wien. med. Pr. 1870. Nr. 7. 8. 10. 16. 17. 34 et 41. — Ueb. d. Einfluss d. elektr. Stroms ouf Milztumoren. Wien. med. Blätter. 1879. Nr. 2—5. — Botkin, Die Contractilität d. Milz. Berlin 1874. — Elias, Zur Elektrother. d. Leukämie. Dtsch. Klin. 1875. Nr. 5. — Skorczewsky, Ueb. d. Einfluss d. Faradisation d. Milzgegend auf d. Milztumoren u. d. Intermittensparoxysmen Wien. med. Woch. 1876. Nr. 21—23. 29—32. — Mader, Febris intermittens; Verkleinerung d. grossen Milztumors durch Faradisat. d. Milzgegend. Wien. med Pr. 1880. Nr. 46.

ORGANES DE LA POITRINE. — Bastings, Die Lungenschwindsucht und ihre Heilung durch Elektricität. Erlangen 1866. — Guérison d'un cas grave de phthisie, etc. par électrisat. méthod. des muscles d. l. respiration. Journ. d. Méd. d. Brux. 1879. — C. Schwalbe, Elektrother. Beiträge. Virch. Arch. LXIII. P 462. 1875. — Caspari, Der Batteriestrom als Heilmittel gegen Asthma nervosum. Wien. med. Woch. 1868. Nr. 21. — Brenner, Unters. u. Beobacht. II. P. 84. — Neftel, Galvanotherapeutics. Cap. IV. P. 128. New York 1871 — Schaeffer, Asthma u. seine Behandlung. Deutsch. med. Woch. 1879. Nr. 32. 33. — Schmitz, Zur Behandlung des Asthma mit Elektricität. Ibid. 1880. Nr. 47. — M. Bresgen, Das Asthma bronchiale und seine Beziehungen zum chronischen Nasenkatarrh etc. Volk-

mann's Samml. klin. Vortr. 1882. Nr. 216. — E. Flies, Beob. über d. Einfluss d. const. galv. Stroms auf d. krankhaft vermehrten u. verstärkten Herzimpuls. Berl. klin. Woch. 1865. Nr. 26. — v. Ziemssen, Ueb. d. mechan. u. elektr. Erregbarkeit d. Herzens u. d. Nerv. phrenic. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXX. 1882.

APPAREIL DE LA DIGESTION. — Leube, Krankh. d. Magens u. Darms, v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. VII. 2. 2. Edit 1878. — Fred. D. Lente, On the treatment of vomiting by electricity. Arch. of Electrol. and Neurol. I. p. 193. 1874. — Semmola, L'elettricità nel vomito nervoso. Gaz. med. ital. Lombard. 1878. No. 6. — Popper, Heilung d. Erbrechens d. Elektricität. Oester. Ztschr. f. pract. Heilk. 1864. Nr. 43. — Leube, Ueb. nervöse Dyspepsie. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXIII. P. 98. 1878. — F. Richter, Ueber nervöse Dyspepsie u. nerv. Enteropathie. Berl. klin. Woch. 1882. Nr. 13. 14. — Beard and Rockwell, General electrizat. in dyspepsia. Philad. med. surg. Report. 1868. No. 20. — Treatise of the medical etc. 1871. p. 470. — Stein, Die farad. Behandlung der Obstipation u. d. nervösen Enteropathie. Centrabl. f. Nervenheilk. etc. 1882. Nr. 9. — R. R. Burkart, Zur Patholog. der Neurasthenia gastrica (Dyspepsia, nervosa). Bonn 1882. — Fürstner, Ueb. die Anwendung d. Inductionsstr. bei gewissen Formen d. Magenerwetterung. Berl. klin. Woch. 1875. Nr. 11. — Oka u. Harada, Behandlung veschiedener Formen d. Magenerweiterung durch d. Inductionsstrom. Ibid. 1876. Nr. 44. — Neftel, Die Behandl. d. Magenektasie beim chron. Magenkatarrh. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. Nr. 21. — de Watteville, Ueber Galvano-Faradisation. Neurol. Centralb. 1882. Nr. 12. — Bald. Bocci, Elettr. nello stomaco dell' anim. et dell' uomo e gastro elettrodi etc. Lo. Sperim. 1861. p. 561. — Fubini, Einfluss d. elektr. Inductionsstr., des Kochsalzes etc. auf die Geschwindigkeit d. Bewegungen des Dünndarms. — Centralb. f. d. med. Wiss. 1882. Nr. 33. — Tripier, Faradisation abdomino-rectale. Rétablissement du cour des matières. Gaz. des hôp. 1866. No 1. — Hofmann', Beitr. z. Elektrothérapie, Betz' Memorabil. 1869. Nr. 8. Observ. 4. — Benedikt, Ueber d. elektr. Behandl. d. Obstipation. Allg. Wien. med. Zeit. 1870. Nr. 33. — R. Wharton, Intestinal obstruction. Great relief from the use af the galv. battery. Recovery. Philad. med. Tim. 1876. 1. Avr. — Mancini, Due casi di occlus. intest., guarite mercè la corr. indotta. Il Raccoglit med. 1876. No 17. — Santopadre, Nuovo caso d'occlusion. intestin., guarito mercè la corr. ind. Ibid. 1876. No 10. — Curci, L'elettricità contro la parilisi e la paresi intestinale. Ibid. 1877. 30. Lugl. — Mario Giommi, Di un caso di ostruzioni intestinale. garito coll' applic. della corr. indotta. Ibid. 1875. 20 nov. — v. Basch, Ein Fall von Syncope nach Faradisat. der Bauchdecken. Wien med. Bl. 1818. Nr. 12. — Chouet, Iléus consécut. à un traum. du ventre sans obstruct. intestin; Guérison par l'électricité. Gaz. hebdom. 1878. No 9. — Bucquoy, Considér. prat. sur le trait. de l'invaginat. intest. etc. Jour. de thérap. 1878. No. 4. 5. — Salv. Scarpari, L'elettr. nella coprostasi da antonia intest. Ann. univ. p. 97. Febbr. 1881. — C. G. Rothe, Elektr. bei Colica satunina. Betz' Memorab. 1880. No. 8. — Ballouhey, De l'électricité appliquée au trait. de l'occlusion intestinale. Thèse. Paris 1880.

Solfanelli, Ascite curato col metodo jatro-elettrico. Gaz. med. ital. Lomb. 1866. No. 13. — Alvaranga, Ascite con anasarca (Morb. Bright.) guarita coll' elettricità. Gaz. med. de Lisboa (s Virchow-Hirch, Jahresber. pro 1867. I. P. 521). — Glax, Ueb. d. Einfluss d. Faradisat. d. Bauchmusculat. auf Resorption u. Harnausscheidung. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXII. P. 611. 1878. — K. Limbergu. W. F. Sigrist, Fälle von Heilung des Ascites durch d. farad. Strom. Petersb. med. Woch. 1879. P. 435 et 1880 No. 18. — Popow, Faradist. d. Unterleibs b. Ascites. Centralbl. f. Nervenheilk. etc. 1880. Nr.

TRENTE-CINQUIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Affections des organes du mouvement.* — *Rhumatisme musculaire. Ses formes et sa nature.* Différentes méthodes de traitement ; résultats. — *Affections articulaires.* Introduction. — *Inflammations aiguës des articulations.* Formes traumatiques et autres. — Polyarthrite rhumatismale. — *Inflammations chroniques des articulations.* 1. Le rhumatisme chronique articulaire. 2. Le rhumatisme chronique polyarticulaire. 3. L'arthrite déformante. 4. Roideur et ankyloses des articulations.
Affections des organes glandulaires. Tumeurs des glandes lymphatiques. — Goître. Tumeurs de la rate.
Affections des organes de la poitrine. — Asthmes nerveux. *Battements de cœur nerveux.* — Débilité et irrégularité du cœur.

C'est mon devoir de vous entretenir dans ce chapitre d'une série de maladies dans lesquelles le courant électrique produit aussi à l'occasion des guérisons très remarquables. Ce sont maintes maladies des organes, en partie de nature nerveuse, en partie non nerveuse, dont quelques-unes ont une importance secondaire, mais cependant méritent d'être signalées ici, ne fût-ce que pour vous donner un tableau aussi complet que possible de la zone d'action du courant électrique dans la médecine interne. Il est probable qu'en agissant de la sorte nous aurons à toucher à quelques terrains contigus. Je commence par les

Affections des organes du mouvement.

Les organes actifs du mouvement, les muscles, nous ont déjà occupés tant de fois qu'il ne reste plus grand'chose à en dire. Tout particulièrement le traitement des différentes formes *d'atrophie*, *de dégénérescence* et *d'hypertrophie* ont fait le sujet de mes précédentes leçons (v. 22e leçon, p. 379 et 25e leçon, p. 432)

Je ne dois plus mentionner ici qu'une maladie très fréquente et très douloureuse, connue généralement sous le nom de *rhumatisme musculaire*, et dans laquelle, le traitement électrique obtint très souvent des résultats satisfaisants. On sait que les rhumatismes musculaires se manifestent sous des formes diverses et sur tous les muscles que le corps peut renfermer; aussi les désigne-t-on sous des noms très différents les uns des autres. Mais on peut leur donner le nom générique de *myalgies*. Le rhumatisme des reins est connu sous le nom de lumbago, celui des muscles du cou sous le nom de torticolis ou de caput obstipum, celui des muscles pectoraux sous le nom de myalgie pectorale ou pleurodynie, etc.

Toutes ces formes sont assez fréquentes, les malades les attribuent d'ordinaire à des refroidissements, à un effort subit et excessif ou à un déchirement de muscles, en tout cas elles sont très douloureuses et

souvent très opiniâtres ; on les a vues braver pendant des mois et même pendant des années toutes les tentatives de guérison.

En ce qui concerne la *nature* propre de ces affections, nous sommes encore dans l'incertitude. Certes il ne peut guère être question de troubles graves que dans des cas très rares, et la fameuse callosité rhumatismale n'est assurément qu'une curiosité anatomique, qui a indubitablement peu à faire avec ce que nous appelons la myalgie rhumatismale. On admet que, dans certains cas, il s'agit de perturbations éphémères, d'hypérémies, d'inflammations passagères, d'exsudations séreuses et autres semblables, ou peut-être dans d'autres cas, des déchirures locales de faisceaux musculaires avec leurs conséquences, peut-être aussi quelquefois d'affections névritiques ou névralgiques de ramifications nerveuses sensibles, dans les muscles ou faisceaux musculaires ; enfin, maintes formes paraissent offrir une transition directe vers le spasme tonique des muscles, vers une crampe que l'on peut également considérer comme une contracture rhumatismale des muscles. En raison de cette incertitude de nos conceptions pathologiques, il est naturellement complètement impossible de se livrer à des considérations également théoriques sur le choix des méthodes de traitement. En outre ces dernières s'indiquent tout naturellement d'elles-mêmes pour les divers processus morbides possibles ; je vais donc passer immédiatement à une brève esquisse des méthodes de traitement pratiques et efficaces dont trois peuvent être employées.

La première est le *badigeonnage faradique de la peau* sur les muscles endoloris, avec un courant puissant d'une durée de quelques minutes, de façon à ce qu'il se produise une rubéfaction cutanée très intense ; par ce procédé les douleurs musculaires disparaissent comme par enchantement, s'il est nécessaire, on peut recommencer plusieurs fois, durant la même journée.

La seconde est *la faradisation énergique des muscles affectés eux-mêmes*, recommandée par Runge et par Gubler, avec des courants énergiques, de façon à ce qu'il se produise des contractions très énergiques et très étendues ; pour les muscles du dos, vous emploierez à cet effet de grandes électrodes (médianes), qui seront placées toutes deux sur le muscles; progression croissante et décroissante du courant plusieurs fois dans une seule séance qui peut durer de 5 à 10 minutes; ce procédé est assez déplaisant parce que la contraction des muscles affectés est en elle-même très douloureuse ; cependant d'ordinaire les douleurs cessent déjà après une courte contraction. Les douleurs qui viennent ensuite sont beaucoup plus supportables et à la fin de la séance on constate habituellement un grand soulagement.

Beaucoup plus douce et au moins aussi efficace est la troisième méthode, *le traitement galvanique*. Il consiste dans l'application de l'An sur le point principalement douloureux, pendant que la Ka est placée juste vis-à-vis, ou sur un point indifférent, ou successivement sur plusieurs endroits placés circulairement autour de l'An (*courants circulaires* de R. Remak) ; vous employez à cet effet un courant stable de force élevée (40-55 degrés de déviat. de l'aig.), durant quelques minutes ; comme terminaison vous effectuerez quelques interruptions et interversions de courant, de façon à y faire naître des secousses énergiques du muscle en question. Aussitôt après il y a d'ordinaire du mieux ; on peut encore également répéter 1-2 fois le même procédé (durée de la séance entière 5-15 minutes), jusqu'à ce que la douleur ait complètement disparu.

Viv. Poore recommande de joindre à ce traitement galvanique une sorte de gymnastique simultanée (contraction active énergique du muscle affecté) ; Runge recommande même cette dernière comme suffisante pour certains cas ; mais elle plaît peu au malade.

Les *résultats* de tous ces procédés sont ordinairement tout à fait brillants et la suppression du rhumatisme musculaire est en tous cas au nombre des tâches les plus satisfaisantes de l'électrothérapie. D'ordinaire, aussitôt après le traitement, il se produit un soulagement considérable, bien souvent même une disparition complète de la douleur et de la raideur ; bien des fois une seule suffit à un rétablissement durable, et tel n'est pas seulement le cas pour les formes récentes, je l'ai constaté dans des affections d'une durée de plusieurs mois et très rebelles ; même dans la myalgie aiguë fébrile, j'ai obtenu, dans plusieurs cas, un soulagement instantané, grâce au courant galvanique ; toutefois le plus souvent 2-3-10 séances consécutives et souvent même plus, sont nécessaires pour amener ce résultat.

Les tentatives qui ont été faites pour guérir au moyen de l'électricité les *affections articulaires* sont nombreuses et variées. Déjà Froriep, avec l'appareil de rotation, a combattu avec succès les différentes formes du rhumatisme articulaire et, plus tard, Cahen, par un traitement continu, a guéri presque complètement avec le courant d'induction, suivant toutes apparences, une arthrite déformante. Après cela R. Remak a fait ses premières expériences heureuses sur les actions catalytiques du courant galvanique, précisément sur des rhumatismes articulaires, sur des inflammations articulaires, subaiguës et chroniques, traumatiques et rhumatismales, et il a revendiqué à ce sujet pour le courant une efficacité très notable. Par contre, tout récemment, Weissflog a remis sur le tapis les actions antiphlogistiques du courant faradique, même dans les inflammations articulaires et, ces derniers

temps, même pour le rhumatisme articulaire aigu typique, on a publié une série de résultats favorables, obtenus à l'aide du courant faradique. Mais, à tout prendre on en est resté à des expériences et à des communications isolées ; on n'en est pas encore arrivé à un développement systématique de ces méthodes de traitement dans les affections articulaires, à une utilisation régulière ou même générale de l'action favorable des courants électriques précisément dans les rhumatismes articulaires.

Il s'agit ici naturellement, surtout des formes diverses d'*inflammation des articulations* et il semble utile d'examiner séparément les formes aigues et les formes chroniques.

Inflammations articulaires aiguës

Tandis que quelques-uns, tels que tout récemment Jeoffroy, rejettent en général absolument l'emploi de l'électricité dans les inflammations articulaires *aiguës*, d'autres, tels que Weissflog, le déclarent impraticable ou même nuisible dans toutes les inflammations *rhumatismo-articulaires* aiguës ; beaucoup enfin considèrent comme applicable tant le courant galvanique que le faradique et le jugent même fréquemment utile, dans un grand nombre de cas.

Assurément l'emploi de l'électricité paraît efficace dans le traitement des *inflammations articulaires traumatiques aiguës, dans les subluxations* et leurs suites ; Remak les a traitées avec succès par le courant galvanique ; Weissflog, par le courant faradique. Gonflement, chaleur et douleur dans les articulations disparaissent promptement après la séance ; la motilité des articulations s'accroît et la continuation régulière du traitement amène bientôt la guérison. Il est vrai qu'aujourd'hui le massage habilement dirigé fait à ce traitement une rude concurrence.

Même dans des *inflammations articulaires aiguës,* rhumatismales ou symptomatiques, Remak a obtenu des résultats très satisfaisants ; Weissflog aussi prétend les soumettre au traitement faradique, si bien que, pour ces formes diverses, des expériences électrothérapeutiques ultérieures sont désirables. La méthode employée par Remak et recommandable à tous égards, contre ces inflammations, consiste tout d'abord à faire passer dans l'articulation un *courant galvanique* assez fort, en alternant les pôles, mais en usant, de préférance, de l'An tant que les douleurs restent intenses. Ajoutez-y vers la fin de la séance, quelques interruptions et des courants labiles, traversant les muscles avoisinants et le long des vaisseaux sanguins et lymphatiques les plus voisins, ce qui accélère dans les tissus l'écoulement des liquides. Durée de la séance 10 à 20 minutes.

La méthode, utilisée et prônée par Weissflog, du *traitement faradique*, consiste dans l'introduction, répétée plusieurs fois par jour, plus ou moins longtemps, de 1/4 à 1 heure, d'un fort courant faradique, à travers l'articulation, avec de grandes électrodes humides ou à l'aide du bain électrique local ; Weissflog fait appliquer, de la sorte, de 6 à 10 fois par jour, la nuit comme le jour, le courant par le malade lui-même et il en relate de très bons résultats.

Il en est tout autrement du *rhumatisme articulaire aigu,* proprement dit, ou de la polyarthrite rhumatismale aiguë. Dans celle-ci, Weissflog rejette toute tentative avec le courant faradique, comme nuisible. Remak a un trop petit nombre d'expériences personnelles ; cependant il penche à attribuer au courant galvanique dans les rhumatismes aigus fébriles une action très favorable, aussi bien pour le processus local de la maladie que sur la fièvre et la dyscrasie générale, en tant que ces dernières proviennent de l'affection locale ou sont entretenues par elle ; il prétend particulièrement avoir traité avec succès les troubles locaux, persistant après la disparition de la fièvre, les douleurs, la raideur, la faiblesse musculaire, etc., etc.

Mais il n'y a pas bien longtemps que Drosdoff a rapporté de la clinique de Botkin des observations surprenantes sur la façon dont se comporte le rhumatisme articulaire aigu contre le courant faradique, observations qui lui sont défavorables et font sentir la nécessité d'investigations ultérieures. Drosdoff trouva tout d'abord, la sensation de douleur contre le courant faradique (électrodes humides), dans les articulations affectées, énormément affaiblie [1], mais en outre qu'une faradisation d'une durée de 5-10 minutes, avec un courant puissant, ramenait à la normale la température élevée de l'articulation, adoucissait notablement les douleurs pour quelques heures et déterminait si le traitement était repris quotidiennement, une disparition plus rapide et moins pénible de l'ensemble de la maladie. Ces données furent complètement confirmées, dans tous leurs points essentiels, par Beetz à la clinique de Ziemssen ; Beetz constata aussi, par le fait d'une faradisation des articulations d'au moins 5-10 minutes, une diminution surprenante de la douleur, une motilité meilleure de l'articulation et une abréviation de la maladie tout entière ; il considéra le courant faradique comme un palliatif très estimable, d'une action sûre, que l'on pouvait opportunément joindre à d'autres médications. Abramovski constata ces mêmes brillants résultats, diminution des douleurs pour quelques heures, amélioration durable après quelques séances, à la suite du badigeonnage faradique de la peau recouvrant les articu-

1. Weisflog trouva la même chose pour d'autres formes d'inflammation articulaire aiguë.

lations (10-15 minutes par jour) mais il ne put constater une analgésie, tout au moins, de la peau.

Depuis que nous avons découvert dans le traitement du rhumatisme articulaire aigu par l'acide salicylique une méthode brillante et rarement inefficace vous aurez peu de plaisir et peu de tendance d'essayer dans cette affection les longs et pénibles procédés du traitement galvanique ou faradique. Cependant comme il y a pourtant toujours quelques cas isolés, dans lesquels le traitement par l'acide salicylique et l'acide benzoïque vous fait défaut, dans lesquels même les injections sous-cutanées d'acide carbonique dans le voisinage même de l'articulation, n'agissent pas d'une manière suffisamment calmante, vous aurez par-ci par-là à avoir recours au courant électrique dans le rhumatisme aigu et, en tout cas, ce courant se recommande, à côté du traitement interne, comme un moyen palliatif assez sûr et assez facilement applicable. En première ligne, je crois qu'il y a lieu d'essayer le traitement faradique, soit avec des électrodes humides, soit avec le pinceau ; de traiter ainsi chaque articulation durant 5-10 minutes, 1-2 fois par jour; pourtant on pourra tenter aussi le courant galvanique seul en alternant avec le faradique.

En tous cas, pour des raisons théoriques, et pour connaître d'une façon plus approfondie les actions catalytiques du courant électrique, il serait hautement à souhaiter que ce dernier fût encore ultérieurement expérimenté d'une manière plus étendue et plus rigoureuse, dans ces affections articulaires aiguës.

Inflammations articulaires chroniques.

Elles représentent parmi les affections articulaires le domaine tout spécialement indiqué de l'électricité ; les autres méthodes de traitement se dérobent ici beaucoup plus fréquemment qu'ailleurs, la maladie se traîne durant des années et par suite une tentative de courant électrique trouve bien des fois sa place. A la vérité ce sont surtout les formes dans lesquelles les tissus enveloppant l'articulation sont principalement atteints et dans lesquelles des altérations destructrices plus profondes des cartilages et des os font encore défaut, qui sont surtout accessibles à l'action bienfaisante des courants électriques. Il est opportun ici d'établir des divisions.

1. Le *rhumatisme monoarticulaire chronique* est une affection assez commune, qui peut se localiser dans les articulations les plus diverses, le plus souvent dans celles de l'épaule et du genou, puis dans les articulations du coude et du pied, etc., etc.; il n'est pas rare qu'il s'accompagne d'un abondant épanchement de liquides (hydarthroses), mais fréquemment aussi il se manifeste seulement par l'épaississement du

tissu, la raideur et la grande sensibilité des mouvements, le manque de souplesse et les craquements de l'articulation et autres signes. Très habituellement il se relie à une atrophie consécutive, souvent très accentuée, des muscles ; le plus souvent, de la manière la plus frappante, dans le deltoïde et le quadriceps fémoral ; il apparaît à la suite des traumatismes ou par le fait d'un refroidissement, de la gonorrhée etc., également aussi spontanément et fréquemment sur un terrain scrofuleux (tumeur blanche); c'est une affection le plus ordinairement très rebelle, que l'on traite trop souvent en vain par les moyens chirurgicaux ordinaires (ligatures solides, iode, massage, bains, etc).

En tout cas, c'est là une des formes les plus favorables pour le traitement électrique; les indications des auteurs précités (Froriep, Mor Meyer, R. Remak, Weissflog, etc.) relatives aux résultats des traitements faradique et galvanique, ont été confirmées par E. Remak et par moi-même.

Les méthodes de traitement à instituer sont les suivantes: *galvaniquement:* comme il s'agit ici essentiellement d'obtenir des actions catalytiques, il faut en premier lieu recommander les *courants stables*, dirigés transversalement dans tous les sens à travers l'articulation affectée ; de fréquentes commutations de courant augmenteront l'effet ; dans les cas récents, on devra choisir des courants plus faibles et faire agir d'une façon prépondérante l'An, dans les cas invétérés, des courants plus forts et l'influence énergique de la Ka. — En outre un traitement circulaire *labile* des muscles, vaisseaux et canaux lymphatiques voisins, paraît être très utile. Durée de la séance 5 à 20 minutes.

Faradiquement, le courant peut être amené sur l'articulation au moyen d'électrodes humides ou de bains locaux convenablement administrés ; courant assez fort, séances de 10-15 minutes; d'après Weisflog, plusieurs séances par jour de 1/2 à 1 heure de durée.

Le *pinceau faradique* peut aussi être expérimenté, surtout où l'on désire produire une dérivation très énergique, sur la peau, au voisinage de l'articulation, ou bien quand la grande sensibilité de celle-ci l'exige. Contre l'atrophie musculaire consécutive, il faut employer, soit des courants galvaniques labiles, KaFF, des commutations de courant, ou faradiser régulièrement les muscles, ou bien enfin employer des courants galvaniques faibles continus recommandés d'une manière si pressante par Le Fort et Valtat (v. ci-dessus p. 257 et Leçon 25, p. 432).

2° *Le rhumatisme polyarticulaire chronique* n'est fréquemment pas autre chose qu'une forme amplifiée de l'affection dont nous venons de parler, ou bien il se développe maintes fois aussi comme un état consécutif au rhumatisme articulaire aigu spécifique. De toutes manières c'est une affection douloureuse et rebelle, contre laquelle, bien des fois,

l'électricité se montre encore utile, comme le démontrent les observations de Erdmann et autres.

Le traitement s'effectue absolument de la même façon que pour la forme précédente si ce n'est qu'ici l'application doit s'effectuer sur chacune des articulations atteintes en particulier. Un traitement mixte, tel qu'il fut pratiqué par Erdmann dans son cas (badigeonnage faradique, faradisation et galvanisation des articulations et muscles) conduira peut-être plus rapidement au but.

3° *L'arthrite déformante*, ou *rhumatisme noueux*, est assurément la plus grave des formes qui sont ici en jeu et elle se montre le plus souvent aussi rebelle au courant électrique qu'aux autres méthodes de traitement. Relativement à son essence intime, les opinions sont encore divisées ; il faut probablement distinguer plusieurs formes, l'une atteignant de préférence les grandes articulations et la colonne vertébrale, et qui appartient à un âge avancé (affection sénile), l'autre qui atteint surtout les petites articulations des doigts et des orteils pour les déformer, et qui apparaît déjà à un âge moyen (arthrite des pauvres) : elle repose dans son essence sur des influences rhumatismales ; enfin. il y a vraisemblablement encore une forme, d'origine trophonévrotique et qu'il faudrait donc classer parmi les névroses ; ce ne sont pas, du moins précisément, les résultats que Remak, Mor Meyer, etc. ont obtenus du traitement galvanique du sympathique et de la moelle épinière, dans ces affections, qui viendront à l'appui de l'hypothèse de leur origine nerveuse.

La maladie dure toujours des années et des années, la plupart du temps pendant toute la vie, s'accompagne de la production de nodosités et déformations articulaires, avec douleurs violentes, atrophie musculaire consécutive, et faiblesse générale et elle fait, des individus qu'elle atteint, des êtres impropres au travail et absolument sans ressources.

Le cas traité par Cahen avec succès au moyen du courant faradique, et guéri au bout de 6 mois, rentre dans cette catégorie ; Remak parle des résultats favorables du traitement galvanique (spécialement dans la forme de l'irritation diplégique) ; Mor Meyer a guéri plusieurs cas par la galvanisation du sympathique ; Althaus obtint des résultats très satisfaisants de la galvanisation du dos et des articulations ellesmêmes ; quant aux succès obtenus par Chéron, qui prétend avoir guéri avec le plus grand bonheur toutes les maladies incurables possibles, les résultats rapportés par lui sont si brillants qu'on a peine à les croire ; il se borne à agir localement sur les articulations, muscles et nerfs, avec des courants galvaniques stables et forts, l'espace de 10 à 20 minutes ; Joffroy n'a vu que des résultats très médiocres et Weissflog déclare que la faradisation n'est pas un remède efficace contre

cette forme, mais tout au plus un moyen passager d'amélioration. Moi-même, j'ai traité tout une série de cas, presque toujours sans succès, parfois j'ai obtenu l'arrêt et l'amélioration de l'affection, avec soulagement subjectif des malades et amélioration de leur état général. Naturellement, c'est l'affection sénile qui se montrera la moins favorable ; vous ne pourrez guère obtenir sur ce terrain que des adoucissements éphémères.

Comme méthode d'application, parallèlement au *traitement local des articulations,* lequel doit s'effectuer tout à fait de la même manière que pour les autres formes du rhumatisme chronique, se recommande avant toutes choses, la galvanisation régulière du *sympathique du cou* et du plexus nerveux correspondant et, peut-être même, encore plus, le *traitement de la moelle épinière elle-même,* particulièrement du renflement cervical (quand ce sont principalement les extrémités supérieures qui sont atteintes) et du renflement lombaire (pour les extrémités inférieures).

La suppression de la faiblesse générale et de l'atrophie musculaire, l'amélioration de la nutrition de la peau ainsi que des anomalies fréquentes de la sécrétion de la sueur, etc., pourront être produites principalement par une galvanisation labile et corrélative des plexus, des troncs nerveux principaux et des muscles des extrémités. En outre on est certainement justifié de faire des tentatives avec la faradisation générale et avec le bain électrique.

Que le traitement électrique institué de la sorte devienne très complexe et très lent, cela s'explique de soi, vu la diffusion ordinaire de l'affection. La durée des séances pourra être, suivant les circonstances, de 10, 15 minutes et davantage.

En outre, d'après toutes les expériences faites jusqu'ici, la durée du traitement complet devra être considérable, si l'on veut avoir de bons résultats ; un traitements durant des mois entiers et répété souvent pendant des années entières, voilà ce qui est ordinairement nécessaire. L'essentiel est donc ici de ne pas perdre patience.

4. *Les ankyloses, la roideur des articulations, les gonflements périarthritiques*, etc., tels qu'on les observe souvent après des lésions traumatiques, des blessures par armes à feu, des bandages chirurgicaux trop longtemps portés, etc., ont aussi été souvent l'objet d'un traitement électrique efficace. Mor Meyer vit de pareilles affections disparaître sous l'influence du courant galvanique, particulièrement avec l'An ; par contre Chéron a trouvé, dans des cas analogues, que l'action stable et labile de la Ka avait été particulièrement avantageuse. Il sera d'ailleurs à peu près indifférent d'employer tel ou tel pôle ; il est probable que le mieux sera de s'en servir alternativement et successivement pour amener une action catalytique aussi intense que possible.

Si donc vous désirez occasionnellement faire un essai dans ce sens, vous emploierez des courants stables et labiles, dans une direction alternante sur les parties malades. Au reste, sur ce terrain, le massage fera probablement une dangereuse concurrence à l'électrothérapie.

J'ai parlé plus haut, à l'occasion des névralgies (27e Leçon, p. 468) du traitement des ***névroses articulaires.***

Maladies des organes glandulaires.

Remak raconte dans sa *Galvanothérapie* (p. 293), à propos de la description du traitement catalytique d'un cas de gonflement musculaire idiopathique à l'avant-bras, qu'il a réussi, chez la même malade, à faire disparaître une série *de glandes lymphatiques du cou hypertrophiées et douloureuses* et à diminuer des *tumeurs goîtreuses* douloureuses existant depuis longtemps. Depuis cette époque, les tumeurs lymphatiques, ainsi que les goîtres ont été, à différentes reprises, traités électriquement par d'autres observateurs, quelquefois avec de brillants succès.

Seeger, Chvostek, Onimus et Legros, Picot se sont servis, de même que Remak, du courant *galvanique*, pour combattre *les tumeurs lympho-glandulaires* et ils ont trouvé, dans le passage stable et labile d'un courant à travers elles et les canaux lymphatiques avoisinants, la meilleure méthode de traitement. Au dire d'Onimus et de Legros, il semblerait que, dans ce but, il faut recommander de préférence l'action du pôle positif ; mais ici comme partout, quand on veut obtenir des effets catalytiques, le mieux serait peut-être de faire agir le courant alternativement dans une direction ou dans l'autre et d'utiliser *les deux* pôles successivement ; il est vrai que parfois, dans un cas, c'est le pôle positif et, dans un autre cas, le pôle négatif, dont l'action doit être prolongée. Quand les glandes s'y prêtent, par leur position, on pourrait aussi essayer l'introduction cataphorique de l'iode (d'après le procédé amélioré par Munk, 7e leçon, page 121).

Le courant *faradique* a aussi été employé dans certains cas avec succès pour faire disparaître des tumeurs glandulaires. Duchenne a dissipé des tumeurs glandulaires du cou au moyen du courant faradique ; Boulu a diminué, avec l'appareil de rotation, des gonflements de la parotide et Mor Meyer parle d'une tumeur glandulaire du cou, ayant la grosseur d'un œuf de poule, qu'il réduisit, en 60 séances, à la petitesse d'un noyau de prune ; enfin d'une tumeur (observation remarquable) de la grosseur d'une tête et plus encore, tumeur dure comme la pierre, logée entre la tête et l'omoplate et qui fut réduite à un minimum persistant, au bout de 273 séances, chacune d'une heure à une heure et demie.

Tout récemment, Mor Meyer a publié un procédé, au moyen du-

quel, dans certains cas, cette durée si longue pourrait être raccourcie ; il trouva que de nombreuses interruptions d'un courant faradique très fort, dirigé à travers les tumeurs glandulaires pendant 5 à 10 minutes, amène un véritable fractionnement des masses glandulaires en glandes plus petites et plus nombreuses et accélère de la sorte leur réduction et leur résorption. Ce procédé, qui jusqu'ici a été employé dans deux cas seulement, réclame une confirmation ultérieure.

Chvostek a publié une plus grande série d'observations sur le traitement galvanique du *goître*, et dans certains cas, il en a obtenu la disparition avec une promptitude merveilleuse ; mais le plus souvent, il n'a abouti qu'à une diminution partielle du goître et rarement, il est vrai, il n'a obtenu aucun succès. Sa méthode consiste à faire entrer et passer un courant stable, tous les jours pendant 5 à 10 minutes, la durée du traitement varie suivant les cas.

Il faut aussi mentionner ici les expériences faites de différents côtés pour diminuer et ramener à son état normal au moyen de courants électriques, la *rate grossie* par des causes pathologiques. Chvostek poussé, paraît-il, par une courte notice de Fieber, aurait fait le premier d'une manière systématique et avec des observations exactes, cette expérience qui lui a donné le résultat suivant : au moyen du courant électrique, il aurait pu déterminer une réduction de la rate, notable, démontrable par la percussion et cela par voie réflexe, en faradisant énergiquement avec deux pinceaux la peau de la région de la rate, à chaque séance pendant 3 minutes. Grâce à ce procédé, on détermine d'abord une diminution passagère, mais durable, si l'on continue régulièrement le traitement, et surtout dans les tumeurs de la rate qui se rencontrent dans la cachexie malarienne et intermittente. Chvostek, qui nous à fait connaître un plus grand nombre de résultats tout à fait frappants, même dans des cas où la quinine s'était montrée impuissante, quoique administrée à fortes doses, explique ce résultat par les contractions, excitées d'une manière réflexe, des fibres musculaires lisses dans le tissu de la rate elle-même et plus encore par la contraction des vaisseaux sanguins dans ce même tissu.

Botkin aussi s'est convaincu de l'action réductive du courant faradique sur les tumeurs diverses de la rate ; mais il emploie ce courant directement, avec des électrodes humides, sur la rate tuméfiée. Il constata aussi le même effet sur des tumeurs leucémiques de la rate ; Berger (d'après Mosler) a aussi réduit notablement une tumeur leucémique de la rate, par la faradisation de la peau de cette région, ce en quoi Elias et Mosler n'ont pas réussi. Popow a vu un cas où la faradisadisation a exercé une influence favorable sur la tumeur malarienne de la rate et Skorczewsky a, dans une plus grande série de recherches, vu se manifester presque constamment, au moyen de la faradisation

de la rate elle-même (électrodes humides, courant énergique) une diminution du volume de ces tumeurs ; dans la première séance, il obtint le maximum de résultat ; il en eut moins dans les séances suivantes. Mader parle semblablement de résultats très favorables dans deux cas différents.

Il est donc hors de doute que la faradisation cutanée et percutanée de la région de la rate et des gonflements pathologiques de la rate, surtout de ceux produits par la malaria, mais moins des leucémiques, peut déterminer leur diminution et leur rétrogradation ; jusqu'ici on n'a pas encore obtenu d'action notable du courant galvanique. On pourrait donc recommander peut-être d'associer ce moyen curatif à d'autres médications de la rate, la quinine, l'eucalyptus, etc., dans tous les cas où ces tumeurs présentent une certaine opiniâtreté et résistance aux actions ordinaires, particulièrement dans la cachexie malarienne, dans les tumeurs chroniques de la rate, après le typhus, etc.

Je n'oublierai pas de faire remarquer que les expériences ayant pour but d'agir sur les *paroxysmes de la fièvre intermittente* elle-même, par le courant galvanique ou faradique, ont été assez infructueuses et, en tout cas, ne nous engagent pas à des tentatives semblables.

Affections des organes de la poitrine.

Jusqu'ici on n'a encore essayé que dans un très petit nombre de formes morbides, un traitement électrique des maladies des poumons et du cœur ; aussi y a-t-il très peu de choses à dire sur ce point. Si je fais abstraction de la tentative de Bastings, ayant pour but d'améliorer et de guérir la phtisie pulmonaire, en fortifiant les muscles de l'inspiration au moyen d'une gymnastique faradique, procédé qui a été plus tard vanté par Schwalbe, je constate que ce sont principalement des troubles nerveux ou du moins considérés comme tels, des organes de la respiration et de la circulation, qui ont provoqué des expériences électrothérapeutiques.

En première ligne, l'*asthme nerveux*. Il est vrai que nous rencontrons ici, à cause de notre ignorance persistante sur l'essence et le siège de l'asthme, de sérieuses difficultés en ce qui concerne le choix du siège et du mode d'application des courants électriques. Qu'il s'agisse d'une crampe des muscles des bronches ou même du diaphragme, ou bien d'un gonflement vaso-moteur de la membrane muqueuse des bronches, ou bien d'un trouble dans la zone d'innervation du vague ou du sympathique, ou d'une excitation directe de ses rameaux, ou d'une provocation réflexe des phénomènes asthmatiques, et enfin de l'endroit où il faut réellement commencer le siège de cette irritation directe ou réflexe, tout cela est encore plus ou moins obscur et peut

vraisemblablement varier suivant les cas. Les conceptions nouvelles sur la production éminemment fréquente de l'asthme par des excitations provenant de la membrane muqueuse du nez, des organes de la gorge et du larynx, ne sont pas encore si généralement acceptées et démontrées pour qu'on puisse en faire, sans hésitation, la base d'un traitement thérapeutique.

Nous sommes donc presque toujours condamnés à un traitement empirique, qui doit cependant reposer sur quelques conceptions théoriques. Mais ce qui résulte du petit nombre d'observations connues jusqu'ici, c'est qu'on peut obtenir, pour l'asthme bronchial, des résultats satisfaisants avec l'électricité, et même avec des méthodes très différentes les unes des autres. Caspari a guéri un cas de ce genre, qui durait depuis plusieurs années et cela au moyen du courant galvanique. A cet effet, il fixa la Ka au sacrum et, avec l'An, il frotta lentement la colonne vertébrale depuis la nuque jusqu'aux vertèbres lombaires, l'espace de 10 à 20 minutes ; au bout de 25 séances, guérison. Brenner vit, dans un cas grave d'asthme, une notable amélioration due à l'application du courant galvanique sur le vague (l'An à la nuque, Ka entre le larynx et le sterno-cleido-mastoïdien. Neftel a traité systématiquement une série de cas par la méthode galvanique et il prétend avoir obtenu, de la sorte, des résultats surprenants. Partant de l'hypothèse que l'asthme ne se produit qu'avec la participation du nerf vague, il a fait de ce nerf l'objet spécial de son traitement et cela d'après la méthode polaire. Il arriva que, dans la plupart des cas, l'action de l'An sur le vague eut un brillant succès ; il est vrai que, dans beaucoup de cas, il en fut de même de l'action de la Ka.

Cette dernière aurait même une vertu spéciale pour arrêter des accès isolés. Neftel commence par faire agir un courant faible, dont il augmente peu à peu l'intensité à l'aide du rhéostat, jusqu'à ce que l'accès soit calmé, puis il fait sortir le courant insensiblement. La durée de la séance est de 2 à 10 minutes, d'abord tous les jours, ensuite plus rarement. Schmitz utilisa aussi le courant galvanique dans un cas d'asthme et d'emphysème, dans lequel les accès étaient accompagnés régulièrement d'un catarrhe intense du nez et des bronches. Par l'application des électrodes, des deux côtés, sur le cartilage du corps thyroïde, sur le bord interne du sterno-mastoïdien, on obtient une action éclatante, savoir : un soulagement immédiat de la respiration et une expectoration abondante. Par contre Schaffer prétend que, dans le traitement de l'asthme le courant galvanique a constamment trahi ses espérances, tandis qu'il affirme avoir obtenu de brillants résultats de l'emploi du courant faradique. Il signale ce dernier comme un remède des plus importants pour couper court l'accès asthmatique. Assez souvent, dit-il, les accès d'asthme les plus violents

disparaissent, grâce à lui, comme par enchantement. Conformément à son opinion que l'asthme se produit le plus souvent, par suite de l'excitation des nerfs des *parties* supérieures de l'organe respiratoire (nez, gosier, larynx, cordes vocales), il dispose les deux électrodes du courant faradique plus haut ou plus profondément (soit tout au-dessous de l'angle de la mâchoire, ou dans le haut du cartilage thyroïde) et fait passer de puissants courants faradiques durant 1/4 à 1/2 heure ; les souffrances diminuent immédiatement et les malades peuvent aisément s'en aller. Le traitement s'effectue de cette manière, deux fois par jour ; plus tard les séances sont plus rares et plus courtes. Schaffer a guéri de la sorte un grand nombre de cas et Bresgen aussi a obtenu de bons résultats de ce procédé.

Vous voyez, Messieurs, qu'il n'est guère possible de tirer de solides points d'appui pour le traitement électrique de l'asthme, d'un aussi petit nombre de faits. Naturellement, dans tous les cas, il faut d'abord tenter un traitement de la cause première de l'affection et de tous les autres phénomènes concomitants (catarrhe nasal, polypes, emphysèmes, etc.) ; et là seulement où vous avez des motifs pour croire à l'existence d'un asthme purement *nerveux*, vous pourrez employer immédiatement et exclusivement le traitement électrique, d'après la méthode de Schaffer ; outre cela vous pourrez aussi essayer de faradiser à travers la poitrine et depuis la nuque jusqu'à la région du cœur et à la racine des poumons. Si cet essai est infructueux, je conseillerai de recourir au courant galvanique. Vous traiterez par exemple le vague sympathique d'après différentes méthodes : action de l'An, puis de la Ka ; ou bien courant stable descendant depuis la nuque jusqu'à ces nerfs et la région du cœur ; vous pourrez aussi éventuellement utiliser le procédé Caspari. En tous cas, accordez à chacune de ces tentatives assez de temps et d'espace.

Mais de nombreuses observations ultérieures pourront seules servir à préciser la valeur et les indications *spéciales des différents* modes d'action.

De quelle manière faut-il traiter électriquement l'angine de poitrine ? Pour cette réponse, je renvoie à ma 27e Leçon, p. 468.

Les troubles moteurs du cœur, en tant qu'ils doivent être considérés comme ayant une origine nerveuse, ont été, jusque dans ces derniers temps, l'objet de rares essais électrothérapeutiques : du moins on n'a pas encore publié grand'chose sur eux. Peut-être cela changera-t-il à l'avenir, grâce au travail de V. Ziemssen sur l'excitabilité électrique du cœur.

En tout cas, ce ne serait pas chose illogique que d'essayer tout d'a-

bord une fois l'action de l'électricité sur les *battements nerveux du cœur* si fréquents. Flies seul paraît, dans une grande série de cas, avoir fait cette tentative ; dans 24 cas de *palpitations du cœur*, parmi lesquels 5 seulement provenaient d'une maladie organique du cœur, il a constaté d'ordinaire une atténuation de l'affection, dans des cas nombreux (sans affection du cœur), et même, au bout de 5 à 6 séances, il a obtenu une guérison complète. Sa méthode consistait dans l'emploi de courants galvaniques d'une intensité modérée, sur chaque vague, tous les jours, pendant 1 ou 2 minutes ; le courant descendant aurait un meilleur effet que le courant ascendant. L'effet ne fut d'abord que subjectif; mais on reconnut bientôt après qu'il était devenu objectivement perceptible par la diminution de la fréquence et de l'intensité de l'action du cœur.

Moi-même j'ai traité une fois un cas de fortes palpitations du cœur, avec irrégularité du cœur et asthme cardiaque porté à un haut degré (résultant sans doute d'une affection organique), avec un résultat palliatif relativement très favorable, en galvanisant (le vague, au cou, à la nuque, à la région du cœur). Je n'ai pas jusqu'ici eu connaissance d'autres observations analogues.

Il est naturellement tout à fait logique d'invoquer, dans des cas semblables, en premier lieu, l'action d'arrêt du vague et d'exciter ce nerf à l'aide du courant. Mais n'existe-t-il pas aussi des cas où, par une action déprimante sur le sympathique du cou, c'est-à-dire sur les centres excito-moteurs de la moelle cervicale (l'An stable sur la moelle cervicale) l'on puisse obtenir quelque chose d'analogue ? Des expériences ultérieures répondront à cette question.

Il faudrait en outre étudier l'action directe du courant galvanique sur les nerfs intracardiaques, d'après le procédé de V. Ziemssen : courants très forts dirigés transversalement, de la colonne vertébrale à la région du cœur, avec de très grandes électrodes et des commutations de courant exécutées avec mesure, à des intervalles déterminés, pour régulariser les pulsations du cœur. On peut ainsi obtenir aisément une augmentation de la fréquence des mouvements du cœur ; mais pour *diminuer* cette fréquence, il faut, du moins sur un cœur *normal*, des courants d'une grande énergie ; cependant, en pathologie, la chose se présentera sous un autre jour. Qu'il faille beaucoup de circonspection dans ces expériences, cela se conçoit aisément ; mais uoi qu'il arrive, elles promettent toujours certains résultats.

Il semble également justifié de procéder à des expériences semblables, dans la *débilité et l'irrégularité du cœur*. Ici encore, il faudrait employer d'abord la méthode de V. Ziemssen, faire passer surtout de forts courants galvaniques stables à travers le cœur (même sans commutations de courants), courants qui partiraient de certains points dé-

terminés, sillon auriculo-ventriculaire et voisinage, et détermineraient une accélération des battements du cœur suivant un rythme régulier (vraisemblablement par l'excitation directe des ganglions du cœur). De plus on peut effectuer aussi la galvanisation de la moelle cervicale et du vague-sympathique ; la méthode nécessaire à cela, devrait être déterminée empiriquement, d'après les principes physiologiques.

TRENTE-SIXIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Maladies des organes de la digestion.* Paralysie de la déglutition. — Névroses de l'œsophage. — *Affections de l'estomac* : vomissements nerveux. — Cardialgie. — Dyspepsie nerveuse ; méthodes électriques de traitement. — Atonie et dilatation de l'estomac.

Maladies de l'intestin. Entéropathie nerveuse. — Entéralgie. — Atonie et paralysie du muscle intestinal : 1. *Occlusion de l'intestin par l'arrêt atonique des excréments.* Pathologie ; cas divers ; méthodes de traitement électrique. — Invagination de l'intestin. — 2. *Constipation chronique par atonie de l'intestin.* — Cas divers ; faradisation percutanée ; faradisation recto-abdominale ; galvano-faradisation. — Prolapsus anal. Parésie du sphincter de l'anus. — Ascites : leur traitement faradique.

Les organes abdominaux ont nécessité plus que d'autres, à beaucoup de points de vue, un traitement électrique, car ils sont en partie de nature musculaire et par suite ils paraissent devoir être bien plus accessibles à l'influence directe du courant électrique. Pourtant ils présentent bien d'autres troubles sensibles, vaso-moteurs, sécrétoires etc., anomalies qui peuvent aussi être l'objet de l'électrothérapie.

Nous, notre intérêt se concentre tout d'abord et surtout sur les

Affections des organes de la digestion.

Surtout celles du canal digestif lui-même, dans ses divers segments, tandis que les glandes avoisinantes, grandes ou petites, seront pour nous d'une bien moindre importance.

Je me suis déjà ci-dessus occupé de la question, spécialement en ce qui concerne les formes variées et fréquentes de paralysie de déglutition et leur traitement (voir 25e Leçon, p. 432).

Le spasme et la paralysie de l'œsophage isolés sont des phénomènes pathologiques très rares, mais peuvent devenir à l'occasion l'objet d'un traitement électrique. Il devra s'effectuer absolument d'après les principes généraux, avec une méthode appropriée aux circonstances locales. Il faudra donc introduire une électrode (sonde pharyngienne, munie d'un bouton métallique) dans l'œsophage même jusqu'à différentes hauteurs, tandis que l'autre électrode restera sur la nuque, la colonne vertébrale, ou sur le sternum. On peut employer à cet effet des courants galvaniques et faradiques, mais on conseille une grande

circonspection dans le choix de la force du courant, vu la proximité des vagues, dont l'excessive excitabilité pourrait aisément entraîner des conséquences dangereuses.

Une *névrose sensible de l'œsophage*, une sorte de brûlure nerveuse de la gorge sans aucune autre manifestation dyspeptique (névrose du vague ?) a été guérie promptement par Brenner (Unters. u. Beob, p. 85) à la suite de l'application du courant galvanique sur la région du nerf vague (An à la nuque, Ka entre le larynx et le sterno-mastoïdien, pendant 3 minutes, avec quelques interruptions).

Plus nombreuses et plus importantes sont les expériences et les recherches faites jusqu'ici sur l'électrothérapie dans les *maladies de l'estomac*. J'ai fait connaître précédemment (page 117 et suivantes) les recherches physiologiques qui lui servent de base. Leurs résultats précaires en somme, n'ont pas été précisément élargis par un travail de Bocci venu depuis à ma connaissance. Ce savant a trouvé qu'une excitation *directe* des parois de l'estomac, au moyen du courant faradique provoque des contractions manifestes, tandis qu'une excitation *indirecte*, à travers les téguments du ventre, ne fait naître que des contractions insignifiantes, d'une valeur thérapeutique très douteuse. Par contre, l'application directe intérieure du courant faradique (au moyen d'une sonde stomacale convenable), outre les contractions, provoque encore une congestion vasculaire et une abondante sécrétion de suc gastrique.

Parmi les conditions pathologiques, il faut naturellement compter, d'une manière exclusive, les *affections fonctionnelles*, les troubles nerveux (et musculaires) de la fonction de l'estomac. Nul ne s'avisera de vouloir traiter avec le courant électrique un catarrhe stomacal, un ulcère ou une néoformation de l'estomac, mais ce courant promettra différents succès dans les états qui émanent d'une disposition morbide des nerfs sensibles de l'estomac, ou d'un spasme et d'une faiblesse des muscles de l'estomac ou enfin d'un fonctionnement insuffisant des nerfs de la sécrétion de l'estomac. Nous possédons effectivement sur toutes ces questions une quantité considérable d'expériences.

Contre les *vomissements nerveux* tels qu'on les trouve chez les hystériques, dans la grossesse et pendant les couches, dans la migraine, la dysménorrhée, etc., différents observateurs (Semmola, Lente, Popper) ont jugé que le courant électrique pouvait être utile. Les méthodes à employer sont plus ou moins empiriques ; ou bien une *faradisation* de la région gastrique, du dos jusqu'à l'épigastre ou depuis la nuque jusqu'à l'épigastre (Lente), ou bien les deux pôles appliqués à la région gastrique (Popper) avec de grandes électrodes et des courants assez forts ; ou bien la *galvanisation* de la même façon, après s'être assuré préalablement si l'An ou la Ka est plus utile à l'épigastre. Mais ce qui

paraît le plus efficace est certainement la *galvanisation au cou* et à la moelle cervicale, mode dans lequel on exerce le plus d'action sur les nerfs les plus rapprochés, le vague, le sympathique, le phrénique et les centres nerveux de la moelle allongée ; en tout cas, il faut essayer du moins la galvanisation depuis le cou jusqu'à la région gastrique (Semmola). Les succès publiés sont en partie très brillants ; quelquefois même, une amélioration se produisait instantanément.

Nous avons dit (27e Leçon, p. 468) de quelle manière il fallait traiter la *cardialgie nerveuse.*

Un intérêt particulier s'attache, depuis très peu de temps, à ce qu'on appelle la *dyspepsie nerveuse* et déjà plusieurs voix ont réclamé pour elle un traitement électrique. Il est vrai que les théories sur l'essence réelle de la dyspepsie nerveuse n'ont pas encore élucidé la question. Si l'on voulait, avec Leube, ranger simplement sous ce nom les cas où, sous le rapport du temps et de la chimie, la digestion suit un cours normal, mais où, soit par l'effet d'une excitabilité anormale des nerfs de l'estomac, ou de l'ensemble du système nerveux, toutes sortes de symptômes désagréables et importuns, locaux ou généraux, apparaissent pendant la digestion, on renfermerait, à mon avis, la dyspepsie nerveuse dans des limites trop étroites. En effet, il y a aussi, incontestablement, des cas où, par suite précisément du système nerveux, par suite d'une innervation défectueuse des glandes de l'estomac ou d'une activité insuffisante de ses muscles, il se produit une digestion chimiquement et temporairement *anormale*, sans aucune altération de structure de l'estomac et donne alors lieu aux symptômes d'une *dyspepsie nerveuse.* Ainsi, dans une série de cas, les troubles nerveux dyspeptiques émanent d'un acte digestif, normal en soi, tandis que dans l'autre série, l'acte digestif lui-même devient anormal, par suite de pertubations nerveuses primaires. Mais les deux formes ont évidemment une connexion intime et, certainement, on ne peut pas les séparer dans la pratique aussi bien qu'en théorie. Pour les deux, le courant électrique peut devenir souvent un remède efficace, à côté d'autres remèdes qui sont réclamés particulièrement par l'état général des malades.

Le diagnostic de ces états n'est pas toujours facile, tant s'en faut, mais par une observation, et une exploration exacte, par l'exclusion des maladies organiques de l'estomac, ou de celles *ex juvantibus et nocentibus* (aggravation par Carlsbad et cures analogues), vous pourrez reconnaître ces états avec certitude ; ils sont, en tout cas, bien plus nombreux qu'on ne l'a cru jusqu'ici et c'est particulièrement parmi les malades si nombreux atteints de névrosthénie qu'on en trouve beaucoup qui souffrent de cette dyspepsie nerveuse. Peut-être que le symptôme, récemment décrit par Burkart, de la sensibilité, à la

pression, des plexus du sympathique abdominal (plexus hypogastrique supérieur, ou aortique abdominal), présente une certaine importance pour la connaissance de ces états.

Pour leur traitement électrique, vous pourrez vous servir des deux espèces de courant et naturellement aussi employer différentes méthodes, d'après les phénomènes les plus remarquables. Beard et Rockwell, qui ont parlé les premiers, avec beaucoup de détails, du traitement électrique de la dyspepsie nerveuse, recommandent en première ligne la *faradisation générale* et ils ont certainement raison, la plupart des malades dont il est ici question souffrant en même temps d'une névrosthénie générale. De cette façon d'ailleurs l'estomac se trouve ains traité directement.

Les savants précités recommandent, ultérieurement, aussi la *galvanisation* du vague, celle du sympathique et de la colonne vertébrale et plus tard encore la galvanisation centrale. Leube emploie, tantôt de forts courants faradiques (depuis le dos jusqu'à l'épigastre), tantôt le courant galvanique, mais seulement, il est vrai, en application externe, l'An sur l'épigastre, la Ka sur la colonne dorsale, avec des courants assez forts. L'application intérieure, au moyen d'une électrode stomacale, ne lui paraît pas plus efficace que l'application extérieure. Burkart obtient des résultats très satisfaisants de l'emploi du courant galvanique, d'après une méthode analogue. Ordinairement il enfonce l'An aussi profondément que possible dans la région des plexus abdominaux, sensibles à la pression, et il applique la Ka sur le dos, avec courant stable. Stein, à son tour, a donné la préférence au courant faradique, qu'il dirige avec une force moyenne, à l'aide de grandes électrodes en forme de plaques, simplement à travers le ventre, d'un hypochondre à l'autre. Fr. Richter cite aussi l'électricité, parmi les remèdes de la dyspepsie nerveuse et Kussmaul a constaté l'effet favorable de la faradisation de l'abdomen, dans diverses formes de cette affection. Pour ma part, je n'ai jusqu'ici rassemblé qu'un très petit nombre de documents sur cette question spéciale, mais je ne doute nullement que l'électrothérapie soit souvent d'un très bon usage contre les diverses formes de dyspepsie nerveuse. Il faudrait peut-être essayer tout d'abord le courant faradique, en particulier lorsqu'il se manifeste simultanément une atonie stomaco-intestinale ; mais si les sensations anormales, l'hyperesthésie des nerfs de l'estomac, prédominent, une tentative avec le courant galvanique paraît tout d'abord indiquée (actions de l'An), surtout quand la sensibilité du plexus abdominal à la pression, est très accentuée. Vous pouvez aussi employer alternativement les deux sortes de courant. On peut en outre essayer les procédés le plus fréquemment et le plus généralement employés contre la névrosthénie et, dans tous les cas rebelles possibles, on ne doit pas

négliger un traitement du vague et du sympathique du cou, un traitement longitudinal de la colonne vertébrale, éventuellement aussi la galvanisation centrale et la faradisation générale.

Il n'est pas rare que l'on observe, en étroite corrélation avec la dyspepsie nerveuse, *l'atonie de l'estomac* et la dilatation de l'estomac. Il va sans dire que ces perturbations font tout, particulièrement sentir la nécessité d'un traitement électrique, puisque ce dernier est le moyen curatif le plus important contre tous les états de faiblesse motrice possibles.

L'atonie de l'estomac est une manifestation très habituelle de toutes les affections du système nerveux, surtout, je le répète, dans les asthénies nerveuses générales et maintes maladies centrales. Mais elle peut aussi se présenter à la suite de maladies chroniques de l'estomac, d'une surcharge persistante et souvent renouvelée de l'estomac par suite d'une nourriture trop abondante, etc. Dès qu'elle existe depuis un certain temps, elle conduit régulièrement à une *dilatation de l'estomac* et celle-ci peut être d'autre part rattachée à diverses causes pathogéniques. Ainsi il y a des cas d'origine traumatique, par suite de coups reçus à l'épigastre ou de chute sur cette région, spécialement chez les personnes nerveuses, hystériques; d'autres, qui arrivent à la suite de catarrhe stomacal et d'atonie musculaire consécutive, d'autres qui proviennent d'une charge relativement trop forte imposée aux parois stomacales, par introduction trop copieuse d'aliments, ou d'une extension desdites parois et, par suite, de développements de gaz ou de stagnation des ingesta; les dernières formes sont tout particulièrement fréquentes dans les rétrécissements pyloriques produits par une cause quelconque.

Pour tous ces cas, le traitement électrique peut être essayé, dans le but d'exciter les contractions de l'estomac, de faire disparaître l'atonie qui, en toutes circonstances est une des conditions fondamentales du maintien de la dilatation stomacale. Il va de soi que, contre cette dernière, d'autres moyens curatifs valent naturellement aussi la peine d'être employés (spécialement la pompe stomacale) et qu'avant tout il faut s'efforcer de remplir l'indication causale et de la combattre. Mais, même dans des cas semblables, l'électricité vaut la peine d'être employée comme adjuvant de la médication et là où il s'agit d'une atonie purement nerveuse et d'une ataxie de l'estomac, l'électricité est certainement le remède souverain.

Les méthodes recommandées par chaque auteur, en particulier, ne sont pas toujours identiques. Onimus préconise le courant galvanique (de l'épigastre au dos et de la petite à la grande courbure) et, tandis que Leube déclare seulement, en peu de mots, qu'il a obtenu de bons résultats du courant galvanique, presque tous les autres praticiens se

servent avec prédilection du courant faradique et ce dernier me semble aussi, personnellement, convenir beaucoup mieux, pour le but que l'on doit ici se proposer, c'est-à-dire d'exciter les fibres musculaires lisses de l'estomac à se contracter péristaltiquement avec plus d'énergie. Furstner place une électrode à l'hypochondre gauche, l'autre dans la région stomacale et meut cette dernière avec une forte pression, depuis le cardia jusqu'au pylore, le courant étant énergique. — Neftel dispose les deux électrodes sur divers points diamétralement opposés de la surface de l'estomac dilaté et fait ainsi passer 10 ou 20 fois par divers diamètres, des courants d'induction grossissants ; ou bien il fait agir de très forts courants, à 15 ou 20 reprises, durant quelques secondes seulement. — Oka et Harada placent l'An, dans la région du cardia, la Ka est promenée sur la région de l'estomac en la comprimant par intervalles, durant dix minutes, de préférence avant le principal repas.

Eu égard aux conditions anatomiques, voici ce qui me paraît le plus convenable : une grande électrode étant placée au dos, tout contre les apophyses épineuses, à gauche, à la hauteur du cardia, on touche, avec l'autre électrode un peu plus petite, tout d'abord l'épigastre, puis successivement les autres points de toute la surface de l'estomac ; que les courants faradiques soient forts, afin qu'il se produise de vives contractions des muscles abdominaux. Avec le courant faradique, on applique l'An sur le dos, la Ka à l'estomac d'une manière labile. Durée de séance 3-8 minutes ; séances quotidiennes. Il paraît surtout convenable de faire les séances aussitôt après le lavage de l'estomac pratiqué immédiatement avant.

Vous aurez rarement l'occasion d'appliquer à l'intérieur une électrode au moyen d'une sonde pharyngienne appropriée ; ce qu'il y a de certain, c'est que les expériences faites jusqu'ici ne sont pas absolument en faveur de cette opération.

Par contre, il me semble qu'une proposition, faite récemment par de Watteville [1] en faveur de la « galvano-faradisation », c'est-à-dire de l'action simultanée du courant faradique et du courant galvanique sur les parties excitantes, paraît être pleine de promesses pour les formes morbides qui nous occupent ici. La spirale secondaire de l'appareil d'induction est intercalée dans le circuit du courant de la chaîne galvanique, de telle sorte que le courant d'ouverture s'écoule dans la même direction que le courant galvanique. On gagne à cela, que la force excitante du courant faradique agit partout où l'action modifiante du courant galvanique se manifeste, et ce total de l'action de la Ka du courant galvanique, *élevant l'excitabilité*, avec l'action *excitante*

[1]. De Watteville. De la galvano-faradisation. Mendels Neurol. Centralb. 1882. N° 12.

de l'An du courant faradique, promet des succès particuliers dans les états ici en question d'atonie et de faiblesse des muscles de l'estomac. Ce procédé mérite donc beaucoup d'être une fois mis à l'épreuve dans ces cas : à part cela, la méthode d'application est tout à fait la même que celle dans laquelle on emploie le courant faradique ou le courant galvanique tout seul (l'An sur le dos). Très vraisemblablement, ce procédé sera plus actif que l'application également praticable, alternante ou successive du courant galvanique et du courant faradique.

J'ajouterai que, dans de semblables cas d'atonie de l'estomac, on ne ferait pas mal d'essayer la galvanisation du vague et du sympathique au cou et dans la région d'émergence des splanchniques au sympathique dorsal (de la 5e à la 10e vertèbre dorsale).

Mais des expériences thérapeutiques ultérieures pourront seules apporter de la lumière sur ces faits, et ils sont nombreux, vu l'intérêt croissant qu'inspirent de nos jours les affections nerveuses de l'estomac.

L'électrothérapie, dans les *maladies de l'intestin*, se meut tout à fait dans la même direction que pour les affections de l'estomac ; ici encore, ce sont surtout les perturbations fonctionnelles et nerveuses de l'intestin, qui sont devenues l'objet d'expériences thérapeutiques.

L'entéropathie nerveuse, qui forme ordinairement une manifestation partielle de la dyspepsie nerveuse et qui se manifeste d'une manière semblable, et seulement un peu différente, à cause de la localisation, est traitée, d'après les indications de Burkart, Fr. Richter, Stein, etc., exactement de la même manière et avec le même succès que la dyspepsie nerveuse. L'application du courant devra naturellement avoir surtout en vue les intestins et les plexus hypogastriques du sympathique.

J'ai déjà fait ressortir précédemment (27e Leçon, p. 468) que l'*entéralgie nerveuse* est accessible à un traitement électrique et j'ai dit, en même temps, que, en particulier pour la colique de plomb, on pouvait agir favorablement, au moyen du courant faradique, non seulement sur la douleur, mais encore sur la constipation.

Mais ce qui est le plus important est incontestablement l'emploi de l'électricité pour exciter les mouvements péristaltiques intestinaux, dans tous les états possibles d'atonie jusqu'à *la paralysie totale des muscles intestinaux*. Ces états pathologiques très nombreux et très pénibles constituent évidemment des affections favorables pour le traitement électrique ; mais il faut ici distinguer deux espèces de formes :

1° *L'occlusion de l'intestin par une accumulation de matières fécales.* On voit, par exemple, après une constipation plus ou moins opiniâtre,

se manifester subitement une obstruction absolue provoquée par une indigestion, surcharge de l'estomac, un catarrhe intestinal, etc., obstruction accompagnée d'une accumulation de substances fécales, avec un météorisme intense, de vives douleurs et, assez souvent, avec des phénomènes très menaçants, qui peuvent empirer jusqu'à l'iléus. Il est naturellement difficile de distinguer cette forme d'avec les autres formes d'occlusion intestinale (par invagination, pincement interne ou rotation) : la constipation précitée, la constatation de masses fécales volumineuses, l'absence prolongée de la fièvre et d'autres états semblables antérieurs peuvent faciliter ce diagnostic. En outre une excitation électrique de l'intestin, dans les autres formes d'occlusion, ne pourrait guère être nuisible et il ne faudrait s'en abstenir qu'en présence d'une péritonite nettement développée. Bien plus, Curci recommande directement, dans de pareils cas d'obstruction intestinale, dont les causes sont inconnues, l'emploi de l'électricité comme moyen de préciser le diagnostic ; si d'après lui, il n'y avait, au bout d'une ou deux séances, aucune évacuation ou aucun soulagement, il faudrait croire que l'occlusion est *mécanique*.

Nous avons quantité d'observations, particulièrement faites dans les pays étrangers, d'où il résulte que, dans ces cas aigus, après que toutes les médications désobstruantes et tous les procédés possibles se sont montrés absolument impuissants et que les phénomènes se sont en partie élevés à une grande intensité, l'emploi énergique des courants électriques suffit pour raviver les mouvements péristaltiques de l'intestin et rétablir les selles normales, en d'autres termes, pour ramener la guérison.

163° *Obs. de Ottm. Hofmann. — Typhlite stercorale. Paralysie des muscles intestinaux. Iléus.* — Chez une femme âgée de 72 ans, se manifesta, pendant une longue constipation, du météorisme, des renvois nidoreux et finalement de fréquents vomissements exhalant une odeur fécale. Les purgatifs et les lavements se montrèrent impuissants.

Faradisation de l'intestin. Un pôle dans le rectum, l'autre sur la région iliaque droite ; au moyen d'un puissant courant fonctionnant pendant ¼ d'heure, il se produisit *une selle* et la guérison.

164° *Obs. de Mario Giommi. — Obstruction rebelle. Guérison par faradisation.* Paysan robuste, 51 ans, douleurs intestinales qui commencèrent le 22 juillet et furent suivies d'un petit nombre de selles peu abondantes, auxquelles succéda une *constipation intense* et résistant à tous les remèdes. Entre à l'hôpital le 8 août : vives souffrances, *météorisme énorme*, circonférence du ventre 99 centimètres, nombreux renvois de gaz inodore, respiration difficile, langue sèche, etc., sonorité à la percussion.

On peut se rendre compte avec certitude qu'une ancienne hernie scrotale n'était pas la cause de l'affection. On admit donc *une simple atonie des muscles* de l'intestin et l'on résolut d'employer l'électricité. Auparavant on avait

essayé sans succès des injections d'eau, de la coloquinte et de la noix vomique.

Traitement faradique : Une électrode sur le rectum, l'autre sur la paroi abdominale, sur le colon transverse, courant très énergique. Première séance, 15 minutes; pas de succès. Le lendemain matin, deuxième séance de 20 minutes ; faible selle, évacuation de masses jaunâtres ; l'état du malade est pire qu'auparavant. Le soir, *après la troisième séance, deux évacuations abondantes* avec beaucoup de gaz ; la circonférence du corps est réduite à 82 centimètres Après la quatrième séance, nouvelles évacuations, puis amélioration croissante et finalement guérison. Renvoi de l'hôpital, le 22 septembre. Circonférence du corps, 72 centimètre.

165°. *Obs. de J. Simon* (*dans Ballouhey*). *Obstruction grave de l'intestin. — Colique et iléus. Guérison rapide par l'électricité.* — Homme, 44 ans ; le 15 juin *vomissements* subits avec des *coliques* très douloureuses.

Point de fièvre. Une constipation opiniâtre commence et les douleurs augmentent. Insensiblement *du météorisme.* Les clystères et les purgatifs de toute catégorie restent impuissants. On ne constate ni hernie ni cause mécanique. Le corps grossit de plus en plus, anxiété, constipation absolue. Vomissements réitérés : pouls fréquent filiforme ; expression du visage inquiète. Les phénomènes deviennent de plus en plus intenses. Dans la soirée du 17 juin, on prescrit l'emploi de l'électricité qui est mise en œuvre par le Dr Onimus : faradisation de l'abdomen et de l'intestin, alternant avec des courants galvaniques labiles ; 20 minutes. Immédiatement après, les vomissements cessent et deux selles liquides ont lieu. L'état du malade s'améliore. Trois heures après, deux séances électriques ; alors il se produit dans la nuit 12 selles et des gaz abondants s'échappent du rectum. Plus de vomissements, l'oppression diminue. Le 18 juin, continuation des évacuations liquides ; la sensibilité du corps est moindre ; plus de nausées, pas de fièvre, le malade entre directement en convalescence sans rechutes.

La majorité des auteurs s'est servie exclusivement du courant faradique pour le but qui est ici en cause (Duchenne, Hofmann, Mancini, Santopadre, Curci, Chouet, Giommi, Scarpari) : Wharton seul a employé le courant galvanique, également avec succès ; un pôle étant introduit dans le rectum, il plaçait l'autre dans la région cæcale et faisait passer, durant 10 minutes, un courant de 14 éléments avec fréquentes interversions. Dans le *traitement faradique*, on introduit également un pôle dans le rectum (Curci seul semble s'être borné à une application exclusivement externe) et avec l'autre (Ka), on promène sur toute la paroi abdominale, mais de préférence sur la région du cæcum et successivement sur tout le gros intestin, un courant très fort, de telle sorte qu'il se produise des contractions très énergiques des muscles de l'abdomen. Durée de la séance : 5-20 minutes. Ballouhey décrit, d'après le procédé d'Onimus, un traitement mixte : d'abord emploi percutané labile du courant galvanique sur l'abdomen, An, le plus près possible du point d'occlusion ; ensuite faradisation abdomino-rectale, à la façon

habituelle, et comme terminaison, galvanisation identique (Ka dans le rectum) avec nombreuses interruptions; on recommence plusieurs fois ce cycle, dans une même séance. Suivant de Watteville, on pourrait aussi essayer ici la galvano-faradisation.

Les séances peuvent être reprises 2 et 3 fois par jour, jusqu'à ce qu'un mieux se produise. Ce mieux se manifeste par une évacuation et de gaz et de selles plus ou moins abondantes, souvent très copieuses, qui apparaît assez souvent immédiatement après la faradisation, mais le plus souvent quelques heures après. En tout cas ce procédé, qui a été en Allemagne presque complètement négligé, est digne d'un emploi plus étendu.

En terminant, je signalerai encore que Bucquoy a traité avec succès par la faradisation, d'après une méthode absolument identique, *l'invagination de l'intestin*, telle qu'on l'observe si souvent chez les enfants; il en attend des mouvements péristaltiques, produit ainsi la rétrogradation de l'invagination, mais il conseille d'employer l'électricité à temps et *avant* toute complication inflammatoire. L'électricité est bien supportée même par de tout petits enfants; 2-3 séances de 10 minutes suffisent le plus souvent à déterminer une évacuation et faire disparaître l'invagination. Naturellement il ne faut pas néanmoins négliger ici les autres méthodes de traitement.

2. *La constipation chronique par atonie de l'intestin* est une manifestation très fréquente et journalière. On l'observe très fréquemment dans toutes les maladies nerveuses possibles, chez les hystériques et les hypocondriaques, spécialement aussi chez les névrosthéniques conjointement avec la dyspepsie nerveuse, ou même sans elle; en outre dans presque toutes les affections spinales chroniques (myélite, tabes, etc.), maintes affections cérébrales, l'épilepsie, etc. Cette affection est surtout fréquente chez les femmes, souvent par suite d'une façon mal comprise de vivre ou de se nourrir, d'un manque de mouvement, de mets trop fortement épicés, assez fréquemment aussi à haut degré chez de toutes jeunes filles, à l'époque où s'établit la puberté; elle se présente encore à la suite de catarrhes intestinaux chroniques, d'hémorroïdes, de péritonite chronique, etc., etc.; enfin une cause importante et habituelle de l'affection qui nous occupe, est l'abus si fréquent ou l'usage trop longtemps prolongé des purgatifs, surtout des drastiques.

Tout pathologiste ayant une certaine expérience, et certainement tout spécialiste des maladies nerveuses, doit savoir combien cette affection est pénible, combien elle sait braver tous les efforts thérapeutiques, combien elle aggrave toute une série de symptômes, particulièrement ceux des névroses fonctionnelles. Avec cela, tous les symptômes d'une maladie intestinale peuvent faire défaut; c'est une simple

lenteur dans les garde-robes, déterminée par un processus péristaltique défectueux, par une atonie des parois intestinales. A vrai dire, il est aussi possible qu'une sécrétion défectueuse des sucs intestinaux puisse exercer une influence funeste sur la maladie.

Or, contre ce phénomène, l'électricité est une excellente médication et je puis confirmer d'après ma propre expérience, qui est assez riche sur cette question, les résultats favorables obtenus du traitement électrique de la constipation atonique, par Bénédikt, Scarpari, Günther, Th. Stein, etc., etc.

166. *Obs. personnelle. Epilepsie, constipation à haut degré.* — Étudiant de 22 ans, souffrant d'une épilepsie modérément intense et en outre d'une constipation si forte que, depuis plusieurs années, il n'allait plus à la selle qu'en employant des purgatifs variés, énergiques ; par le fait d'une *faradisation* régulière de l'intestin d'une durée de plusieurs semaines, les garde-robes furent si parfaitement réglées que cet état subsista durant plusieurs années sans qu'il fut obligé d'user de purgatifs et tout au plus accidentellement de clystères.

167° *Obs. personnelle. Céphalée nerveuse ; constipation habituelle.* — Une jeune fille de 19 ans, qui souffrait d'un violent *mal de tête nerveux* et d'autres douleurs névrosthéniques ainsi que d'une *constipation habituelle* fort tenace, fut délivrée, en grande partie, de cette dernière affection par la faradisation régulière de l'intestin ; ici le courant faradique se montra de beaucoup plus efficace que les autres laxatifs si souvent employés en vain.

168° *Obs. personnelle. — Blessure par arme à feu de l'abdomen et de la colonne ; constipation opiniâtre.* Un officier du génie âgé de 26 ans, reçut, le 30 août 1870, dans l'abdomen, une balle qui pénétra à droite, dans l'hypochondre et sortit à gauche, par derrière, près de la quatrième vertèbre lombaire. Il s'ensuivit une *paraplégie complète*, y compris les sphincters. Dans le courant de l'hiver se manifesta une amélioration lente et presque insensible. Le malade pouvait se servir de sa jambe gauche ; mais à droite la jambe était encore complètement paralysée et atrophiée, avec réaction de la dégénérescence. Beaucoup de douleurs névralgiques, insomnies, rétention d'urine. Pendant tout ce temps, le malade n'a pas eu une seule selle spontanée, à moins qu'une cause quelconque ne provoquât la diarrhée ; à part cela, il fallait toujours employer l'huile de ricin ou un lavement : En juin 1877, commencement du traitement galvanique (à cause de la paralysie). Le patient se plaint de ce que l'huile de ricin perd peu à peu son efficacité ; le 5 juillet, nouvelle constipation. Première *faradisation percutanée de l'intestin ; dans la nuit, évacuation abondante sans purgatif.* Le 6 juillet, pas de faradisation. Le 7 juillet, garde-robe faible : deuxième faradisation. Le 8 juillet, selle ordinaire, faradisation. Le 9 juillet, selle, le matin. Dans l'après-midi, faradisation assez forte, *bientôt après, selle abondante.* 10 juillet, pas de selle, le matin ; dans l'après-midi, faradisation, puis selle. 11 juillet, selle le matin, faradisation. Le soir selle abondante. Pendant la nuit, refroidissement, et sur ce, le 12 juillet, diarrhée spontanée, le 13 juillet, pas de selle. Faradisation. Le 14 juillet, novelle et abondante évacuation et

ainsi de suite. Le 23 juillet, le patient part pour Wildbad ; il raconte, à son retour, que les évacuations ont été bien meilleures et que les laxatifs ont été rarement nécessaires, malgré les fortes doses de morphine, employées régulièrement.

169° *Obs. personnelle. Constipation rebelle à la suite du péritonite.* — Étudiant, 23 ans, a eu, l'hiver précédent, une grave *pérityphlite* de longue durée, avec péricystite, etc. Il souffre depuis ce temps-là continuellement de constipation, combattue par des pilules viscérales et des clystères; fréquemment douleurs dans tout le corps et légères irritations inflammatoires. Jamais de selle spontanée, en dehors de la diarrhée existante. — A partir du 9 juillet, traitement faradique (faradisation percutanée de l'intestin). — Les pilules sont laissées de côté ; dès *le premier jour*, des selles spontanées, régulières, se manifestent, à peu d'exceptions près, soit l'après-midi, aussitôt après la faradisation, ou bien le lendemain matin. Le traitement fut continué jusqu'au 23 août, avec un égal succès ; ce ne fut qu'accidentellement et par hasard que les clystères furent encore utiles. La dyspepsie et les douleurs dans l'intérieur du corps sont considérablement diminuées. L'amélioration se maintint pendant beaucoup de mois et fut confirmée plus tard par des traitements analogues souvent répétés.

170° *Obs. de Th. Stein. Constipation habituelle.* — Anglaise, 18 ans, jamais malade auparavant : a depuis 4 ans des menstrues régulières, mais depuis le même temps, elle souffre d'une constipation si opiniâtre qu'elle n'a pas pu aller une seule fois à la garde-robe sans avoir pris préalablement un purgatif. Inappétence, humeur maussade et très variable. On faradisa modérément et transversalement l'abdomen pendant 10 minutes. D'abord les selles devinrent spontanées, à des intervalles de 2 et 3 jours ; à partir de la dix-neuvième séance, elles se produisirent régulièrement tous les jours. Au bout de vingt-huit séances, ayant lieu à la fin à de plus longs intervalles, la guérison fut complète ; depuis ce temps bon appétit, mine florissante, gaîté habituelle.

Voir les autres observations de Stein et l'observation 111, p. 484 (colique de plomb).

Les méthodes électrothérapeutiques, qu'on peut employer contre cette constipation habituelle, se prêtent à une graduation qui s'adapte à la gravité et à l'opiniâtreté du cas.

D'ordinaire, je commence par *l'emploi percutané du courant faradique* [1], recommandé aussi par Bénédikt. L'An (grande électrode) est placée sur les vertèbres supérieures lombaires ; avec la Ka (électrode moyenne), on frotte lentement toute la face antérieure du ventre. Dans la région du cæcum, l'électrode est enfoncée plus profondément et y reste stable pendant quelque temps ; ensuite on continue le long du côlon, vers la région iliaque gauche et ici on enfonce également plus profondément pour atteindre en particulier l'S iliaque ; ensuite on

1 L'essai physiologique fait récemment par Fubini, est aussi en faveur du courant faradique.

trace circulairement tout au tour du nombril des spirales ou des cercles sur tout l'abdomen ; que le courant soit le plus fort possible, afin que partout naissent d'énergiques contractions des muscles abdominaux. Pourtant il paraît tout à fait opportun d'éviter même ces contractions, parce qu'elles rendent difficile l'introduction du courant dans la profondeur ; il vaut mieux introduire profondément les électrodes dans la paroi abdominale, loin des points moteurs, spécialement dans les aines. Durée de l'application complète : 3-10 minutes. A cela, j'ajoute bien des fois encore un courant transversal d'un hypochondre à l'autre, procédé dans lequel les électrodes sont introduites le plus profondément possible dans les aines avec direction changeante du courant.

Dans le but d'exercer une action plus énergique, *j'ajoute* à cela, *l'application intrarectale d'une électrode*, tandis qu'avec l'autre on procède sur l'abdomen, comme on l'a décrit précédemment ; une électrode métallique isolée jusqu'au bouton, en forme d'olive est introduite à 6-8 centimètres de profondeur ou même plus dans le rectum : on ne sent rien, ou tout au plus, quand la Ka se trouve dans le rectum, un picotement et une cuisson légère. Il convient ici de changer plusieurs fois la direction du courant pour faire aussi agir occasionnellement sur le rectum, la Ka dont l'action excitatrice est plus puissante. Les contractions énergiques des muscles abdominaux servent ici aussi à mesurer les forces de courant. Durée : 3-10 minutes. — (Si l'on veut user de ce procédé, pour le courant galvanique, on doit se mettre à l'abri d'une fermeture trop prolongée du circuit, afin de ne pas déterminer des escarres; il est donc préférable d'effectuer des interversions répétées avec très courte durée de fermeture, chaque fois).

Si cette méthode aussi ne suffit point, j'y ajoute une action directe du courant galvanique sur le ventre (An au dos, Ka stable et labile, fermetures répétées, éventuellement aussi interversions effectuées dans toute l'étendue de l'intestin) et ultérieurement dans la région des splanchniques au sympathique de la poitrine (An au sacrum, Ka stable et labile, des deux côtés des apophyses vertébrales, de la cinquième à la douzième), action devant habituellement durer quelques minutes; seulement de cette manière l'efficacité du courant faradique est vraisemblablement accrue.

Je considère encore comme probablement plus efficace dans notre but, la *galvano-faradisation* proposée par de Watteville : ici les deux électrodes chargées de courant sont disposées et employées de la même façon (An au dos, Ka à l'abdomen) qu'il a été ci-dessus indiqué pour le traitement faradique simple. On doit s'attendre à voir ce procédé l'emporter notablement en efficacité sur la faradisation simple.

Sous l'influence de ces divers procédés, on constate le plus souvent très vite une amélioration de l'atonie de l'intestin et de la constipation : les purgatifs, nécessaires encore au début, deviennent plus efficaces, bientôt leurs doses peuvent être diminuées, après quoi une selle spontanée survient de-ci et de-là, enfin peu à peu on peut se passer complètement desdits laxatifs ou tout au moins les ramener à un minimum ; c'est ainsi que la guérison complète se produit finalement. Le plus souvent tout cela exerce aussi une très favorable influence sur l'humeur et l'état général du malade. J'ai à peine besoin de dire qu'il existe aussi des formes de constipation chronique qui résistent à tout traitement électrique.

3. Comme dernière affection de même nature, on peut encore signaler le *prolapsus anal* et la *parésie du sphincter de l'anus* tels qu'on les observe spécialement chez les petits enfants à la suite de selles difficiles, et de faiblesse, chez les adultes par le fait d'affections hémorroïdales et de constipation rebelle, par suite des violents efforts effectués pendant la garde-robe et plus d'une fois aussi à la suite d'états paralytiques spinaux et périphériques. Ici aussi on peut obtenir des succès au moyen du courant électrique, spécialement dans les formes déterminées par l'atonie du sphincter (Duchenne), tandis que le pronostic des paralysies du sphincter résultant d'affections spinales dépend naturellement de la cause principale.

Ici la *faradisation du rectum avec électrode rectale* est tout d'abord indiquée ; on doit l'introduire directement dans l'orifice anal, afin d'exciter le sphincter, ce qui cause une douleur assez notablement *accentuée*. Ultérieurement vous pourrez aussi exciter l'intestin et le sphincter, *au moyen du courant galvanique* (commutations de courants), soit également avec l'électrode rectale ou d'une manière percutanée, du sacrum au périnée ; enfin il faut exciter aussi les nerfs du plexus sacré, de la manière usitée. Naturellement encore la question du traitement électrique de l'affection fondamentale peut se présenter.

En guise d'appendice je mentionnerai en outre que l'ascite a été aussi, à diverses reprises, l'objet de tentatives électrothérapeutiques, et cela à la vérité infructueusement. Solfanelli, Alvarenga, Glax, Sigrist et Popow ont traité des cas de ce genre et fourni des observations à ce sujet ; il s'agissait d'ascite provenant d'une part d'une cirrhose du foie, d'autre part de cachexie malarienne, d'une *mauvaise conformation* cardiaque, d'emphysème, d'anémie générale, etc. La méthode consistait, dans tous les cas, en une *faradisation* énergique, durant 10-15 minutes, *des parois du ventre* (exactement suivant le mode que j'ai indiqué pour l'atonie de l'intestin) ; ce à quoi Glax, de même que Sigrist,

ajoutent comme ayant une importance toute particulière, l'excitation souvent répétée des divers points moteurs des muscles abdominaux, à l'aide de laquelle on peut, dans une même séance, déterminer 50 à 100 fois une contraction rapide de ces muscles. Les résultats furent, dans la plupart des cas, surprenants : sous l'influence de l'augmentation de la sécrétion urinaire, le volume de l'ascite décroît et on peut, au bout de peu de temps, obtenir sa complète disparition, mais naturellement la persistance de la guérison dépend exclusivement de l'affection fondamentale. Toutefois, pour l'interprétation de ces succès, on ne saurait se contenter de cette hypothèse de Glax, que l'action mécanique des contractions musculaires abdominales est ici seule efficace ; il est certain aussi qu'il faut penser aux actions vaso-motrices et catalytiques du courant, à une action heureuse sur la résorption dans les vaisseaux péritonéaux, à un accroissement de la pression du sang et une excitation des sécrétions rénales. Des expériences ultérieures et des explorations exactes sur ce point, seraient très désirables, dans l'intérêt des questions électrothérapeutiques en général.

XII. Maladies des organes de la vessie et de la génération.

Bibliographie : VESSIE ET ORGANES SEXUELS DE L'HOMME. -- Lebert ; Krankeitender Blase. — Curschmann, Functionelle Störungen d. männlichen Geschlechtsapparats. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. IX. 2. 2. Edit. 1878. — Petrequin, De l'emploi de l'électricité dans le trait. des paralysies d. l. vessie etc. Bull. de thérap. 1859. 15. juin. — Desparquets, Incontinence nocturne d'urine, datant de l'enfance chez un sujet de 17 ans ; guérison par l'électr. Annal. d'électr. med. 1862. Avril. — Hiffelsheim, De l'influence des courants intermitt. sur les névroses de la vessie. — Seeligmüller, Ueber d. Anwendung der electricität bei Krankeiten. l. c. P. 94. 1867. — Pierreson, Paralysie de la vessie consécut. à un empoisonn. par l'opium ; guérison par l'électr. Bull. génér. de thér. 1872. juin p. 511 — E. Koch, Contracture du col de la vessie. Guér. par les cour. continus. Jour. de méd. d. Brux. mars-juill. 1873. — J. Althaus, Ueb, d. Lähmung d. Blase u. ihre Behandl. mit. d. const. galv. Strom. Wien. med. Woch 1871. Nr. 51 et 52. — L. Seeger, Vollständ. incontin. urinae et alvi. Heilung durch Electricität. Wien. med. Pr. 1871. Nr. 4. — A. Günther, Die Anwendung der Electr. in d. Medicin. excl. der Krankheiten des Nervensystems. Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1880. No. 16. — H. Hengel, Cases cured by electricity. Philad. med. Tim. 1874. 1. — E. Kurz, Therap. result. d. Faradisation. Memorabil. 1881. Nr 4. — Chéron et Moreau-Wolf, Du traitem. de l'orchite par l'applicat. des courants

contin. const. Journ. des Connaiss. méd.-chir. 1869. No. 5. — Cour. cont. const., des services qu'ils peuvent rendre dans l'inflammation, l'engorgement et l'hypertrophie d. l. prostate. Gaz. des hôp. 1869. No 150. 151. et. 1870. No. 1 — 4. — B. Schulz, Ueb. Pollutionen u. deren Heilung mittelst. Elektricität. Wien. med. Woch. 1861. Nr. 34. — Ueber Impotenz und deren Heilung mittelst Elektricität. Wien med. Woch. 1854. — Ibid 1861. No. 3—6. 9. 10. — Beard and Rockwell, Cases of impot. and other affections of the male genital apparatus treated by gener, and local. electrization. Bost. med. surg. Journ. 1866. 7. Nov. — Benedikt. Ueber d. elektr. Behandl. d, Spermatorrhoe u. Pollutionen. Oesterr. Ztschr. f. pr, eilk. 1864. Nr. 3 et 4, — Elektrotherapie 1868. — Moebius, Ueber d. Behand- d. Spermathotorrhoe (Med. Gesellsch. z. Leipzig). Berl. Klin. Woch. 1880. Nr. 21. — Rockwell, Electroth. of the male genital organs. New York med. Record. 1874-15. July. — E. Neumann, Spermathorrhée guérie p. l. cour. continus. Gaz. méd. de Paris 1879. No 34.

ORGANES SEXUELS DE LA FEMME. — Tripier. Méth. génér. de traitem. de l'hypertr. prost. et des flexions utérines par l'électris. local, Compt. rendus 1859. T. 49. p. 219. — Die elektr. Behandl. d. Anschwell. u. Lageveränder. d. Uterus. Allg. Wien. med. Zeit. 1861. Nr. 41—43. — Disorders of nutrit. and displacem. of the womb and their treatm. by faradisation. Arch. of Electr. and Neurol. I. p. 170. 1874. — Fano (Anteflexio uteri), Union méd. 1859. p. 134. — Beuvain (Descensus uteri), Annal. d'Électr. méd. 1860. p. 43. — Th. Clemens, Angewandte Heilelektricität (Amenorrhoe, Lageveränderungen). Deutsch. Klinik. 1859. N. 4. 5. 26. 45. — Taylor, Amenorrhoea successfully treated by electr. Lancet 1859. 3 sept. — Althaus, Electr. in amenorrhoea. Med. Tim. 1861. 22. Juin. — Catelectrotonus of the ovaries in the treatment of amenorrhoea. Med. Tim. and. Gaz. 1874. 14. Mars. — Beau, Faradis. Dans les engorgem. inflammat. du col uterin. Gaz. des hôp. 1860. No. 144. — Elleaume, Des flexions utérines Emploi de l'Electr. Ibid. 1863. No. 17. — Rockwell, General electriz. and its use in certain uterine affections. New York med. Record. 1868. 15. Sept. — Electr. in the treatm, of dysmenorrhea. Ibid. 1877. 27. Oct. — Bartholow, Note on the constant current in chronic metritis. Philad, med. Tim. 1870. 1. Oct. — Makintosh, Galvanisat. in postpartum haemorrhage. Brit. med. Jour. 1873. 9, Aout. — Schwanda, Elektrother. Erfolge in gynäk. Fällen. Wien. med. Pr. 1873. Nr. 7. — 16. — Edw. C. Mann, The electrotherapeutics of displacements of the uterus. New York med. Record. 1873. 15. Avril. — Vinc. Zannini, Caso di anteversione uterina curato colla corr. elettr. Riv. clin. di Bol. Nov. 1874. p. 325. — Neftel. Traitem. galvan. de la dysmenorrhoe New York. Arch. of scient. and pract. medic. 1873. No. 4. — Arch. f. Psych. u. Nerv. X. 1880. — Holst, Ueber das Verhältniss d. Hysterie etc. Arch. f. Psych. u. Nerv. XI. P. 678. 1881. — Fieber, Behebung einer dreijährigen Menostase durch Galvanis. d. N. sympath. Wien. med. Bl. 1878 Nr. 38. — Lippert, Ein kurzer Beitrag z. Behandlung. d. Lageveränd d. Gebärmutter mittelst des const. Stroms Allg. Wien. Med. Ztg. 1879. Nr. 42. P. 458. — R. R. Good, The contin. galv. current in amenorrhoea. Med. Tim. and Gaz. 1880 13. Nov. — J. Dixon Mann, Uterine electrotherapeutics. Lancet. 1881. 9. et 23 juillet. — Aubert, Emploi de l'électris. localis. pour rappeler la sécrétion lactée. Gaz. des hôp. 1857. No. 104. — Becquerel, Influence de l'électr. sur la sécrétion lactée. Ibid. 1857. No. 7. — Lardeur, Influence excitatrice de l'électr. . pour augmenter la sécrétion du lait chez les nourrices. Thèse. Paris 1859. — Estachy, Électris. des seins pour augmenter la sécrétion lactée. Bull. génér. de thérap. 1877. 15 avril.

TRENTE-SEPTIÈME LEÇON

SOMMAIRE : *Affections de la vessie.* Introduction. *Crampe de la vessie* ; traitement causal et direct. — *Paralysie de la vessie* ; formes diverses, pathogénèse ; traitement causal et direct ; application percutanée et interne : galvanisation de la moelle lombaire ; résultats. — *Incontinence d'urine nocturne*, sa cause intime : méthodes de traitement ; résultat.

Affections des organes mâles de la génération. Inflammation et hypertrophie de la prostate. — Orchite. — Anomalies fonctionnelles : *impuissance, pollutions, spermatorrhée, aspermatisme.* Pathogénie multiple ; traitement causal et direct : résultats.

Affections des organes sexuels de la femme. Introduction. — Ovarie. — Troubles menstruels : aménorrhée, dysménorrhée, ménorrhagie — Métrite chronique — Changements de position de l'utérus. — Arrêt de la sécrétion lactée.

Remarques terminales. — *Contre-indications* de l'emploi de l'électricité : manière de se comporter des organes de la circulation et mode de réaction du système nerveux.

Pour en finir, Messieurs, entrons encore sur un domaine étendu et complexe ; les troubles des organes urinaires et génitaux sont extrêmement fréquents dans les différentes maladies, non seulement dans les affections nerveuses où elles surgissent souvent de la manière la plus menaçante mais encore dans toutes les maladies que l'on peut avoir, comme dans toutes les conditions de la vie. Le praticien et surtout le spécialiste sont bien souvent forcés de s'occuper de ces questions, pour lesquelles l'électrothérapie est devenue depuis très longtemps d'une importance considérable. Malgré cela, je suis obligé de me résumer en peu de mots, pour ne pas trop m'étendre sur ce sujet intéressant, mais obscur encore sous bien des rapports ; bien des points qui se comprennent d'eux-mêmes d'après ce qui a été dit précédemment n'ont actuellement besoin que d'être touchés en peu de mots.

La question qui importe le plus est ici celle de *la vessie.* Les troubles de fonction de cet organe sont très communs, soit comme manifestations consécutives et symptômes de maladies nerveuses, aussi bien des affections périphériques (dans la queue de cheval, dans le plexus sacré, les nerfs vésicaux etc.,) que par suite de maladies spinales, plus rarement aussi de maladies cérébrales ; tantôt ils sont isolés, à la suite de refroidissements, de dilatation anormale de la vessie, d'inflammation de cet organe ; ou bien ils surviennent à la suite d'excitations réflexes ou d'actions toxiques qui influent fortement sur la membrane muqueuse de la vessie, en paralysant ou en excitant les muscles. Les circonstances au milieu desquelles se produisent les troubles de la vessie peuvent donc varier considérablement : bien des fois elles existent complètement isolées ; plus souvent encore, elles ne sont qu'une manifestation partielle d'un ensemble pathologique compli-

qué ; d'autres fois elles précèdent de longtemps les autres phénomènes d'une affection centrale (tabes, myélite, etc.,) comme symptôme initial tout à fait isolé.

Or, pour presque toutes ces formes de trouble, particulièrement pour celles qui n'accompagnent pas des affections inflammatoires ou néoplastiques de la vessie et qui ne reposent pas sur un obstacle mécanique par lésions des organes voisins, (prostate, rectum, utérus, ovaires etc.,) le traitement électrique peut être proposé.

A vrai dire, cela s'applique moins à ce qu'on appelle *crampe de la vessie* ou *ténesme vésical*, qui peut se présenter sous la forme d'un spasme des fibres musculaires tel qu'une incontinence spasmodique ou sous forme d'un spasme du sphincter, tel qu'une rétention spasmodique d'urine, ischurie spastique. Alors on cherche d'ordinaire à atteindre le but par d'autres voies, surtout quand il est question de maladies inflammatoires de la vessie elle-même. Toutefois il existe aussi des formes purement nerveuses de spasmes de la vessie, qui peuvent très bien rentrer dans le domaine de l'électrothérapie. Il s'agit donc avant tout de découvrir la *cause* de cette excitation anormale et de la combattre. Pensez tout d'abord à une maladie de l'intérieur du canal vertébral et de la moelle épinière elle-même et cherchez à la traiter convenablement. Ici il faut avant tout des courants galvaniques stables à travers la moelle lombaire et les segments inférieurs de la colonne vertébrale ; en d'autres termes, faites agir avec force et d'une manière stable l'An sur le foyer présumé de la maladie (un cas semblable a été traité avec succès par E. Koch). Cherchez aussi à exciter fortement la peau et à exercer de la sorte une contre-excitation, qui combatte l'excitation provocatrice de la crampe, comme dans le traitement des névralgies. Promenez donc le pinceau faradique sur la peau, au niveau de la symphyse, au périnée, au sacrum, etc.

On agit *directement contre le spasme de la vessie*, d'après les mêmes principes que pour le traitement des spasmes en général ; c'est-à-dire donc avec action stable du courant galvanique, introduction et sortie de traînées de courant, action prépondérante de l'An sur le siège propre de l'excitation morbide, condition qui, naturellement, n'est pas précisément facile à réaliser sur la vessie. Le mieux sera d'enfoncer profondément une grande électrode sur la symphyse et l'autre directement en face sur le sacrum ou de préférence encore sur le périnée; ce qui sera certainement le meilleur c'est d'appliquer l'An sur le sacrum ou sur le périnée. Il faudra choisir les mêmes points d'application pour l'emploi du courant faradique ; commencez d'abord par de faibles courants faradiques de la manière indiquée et c'est seulement quand vous n'obtiendrez aucun résultat qu'il faudra passer à des cou-

rants plus forts et plus grossissants et prolonger de plus en plus la durée de l'application.

Je ne considère pas comme indiquée dans le spasme vésical l'électrode uréthrale ou rectale ; car de cette façon on augmenterait aisément l'état d'excitation et de plus on risquerait de produire des escarres par le courant galvanique, qu'il faudrait employer ici sous forme de courants stables et prolongés. On fera donc bien de renoncer entièrement à ce processus ; mieux vaudrait, dans des cas désespérés, user de courants faradiques en employant cette méthode interne. Il serait désirable qu'on publiât sur ce point des observations plus exactes.

Le véritable domaine de l'électrothérapie des troubles de la vessie est la *faiblesse*, *la paralysie* de cet organe. C'est un symptôme morbide aussi fréquent que grave et insupportable, qui se produit, depuis les degrés les plus légers jusqu'aux formes les plus graves ; symptôme, par fois facile à éliminer promptement, d'autres fois absolument incurable et qui entraîne à sa suite, pour les malades, les souffrances les plus vives et les dangers les plus graves. Ce sont, avant tout, des affections de la moelle épinière (tabes, compression, épanchement sanguin, myélite, sclérose, etc), dans lesquelles la paralysie de la vessie joue un rôle très important et se présente à l'observation avec une fréquence extraordinaire. Il y a de plus les lésions nerveuses périphériques les plus variées, qui atteignent précisément les nerfs de la vessie, dans la queue de cheval ou dans le plexus sacré et ses rameaux. Ce symptôme est bien plus rare dans les affections cérébrales ; par contre, il est d'autant plus fréquent dans l'hystérie, où la paralysie de la vessie est un fait quotidien. Enfin viennent aussi des paralysies de la vessie, sous une forme plus indépendante, entièrement distinctes et isolées, avec ou sans cause déterminée (refroidissement, traumatismes, commotion, distension excessive, empoisonnement par l'opium, etc.).

La paralysie de la vessie peut se présenter sous des formes diverses ; si elle concerne surtout les muscles expulseurs on voit apparaître le tableau de la rétention d'urine, à ses différents degrés ; si elle concerne de préférence le sphincter vous avez le tableau de l'incontinence d'urine à divers degrés ; mais assez souvent les deux moitiés des muscles sont paralysées. Les malades ne peuvent retenir leur urine, ni la faire sortir à leur gré. On voit alors une évacuation de la vessie complète et régulière pendant quelques temps, mais soustraite à l'influence de la volonté (quand l'appareil reflexe, dans la moelle lombaire, est intact), ou bien il se produit un suintement continuel d'urine ; cela n'empêche pas la vessie de se distendre à l'excès, sous l'influence de la stagnation urinaire (ischurie paradoxale). Nous serions entraînés trop loin, si nous entrions dans tous les détails sur l'innervation de la

vessie et sur les différents troubles possibles de cet organe, en divers endroits (dans les muscles eux-mêmes, dans les nerfs périphériques ou dans la moelle lombaire avec ses centres, présidant à l'évacuation de la vessie, ou plus haut, là où les voies sensibles et motrices de l'innervation de la vessie montant vers le cerveau, se perdent dans la moelle épinière) et je vous renvoie, sous ce rapport, aux manuels de physiologie ou à mon traité des maladies de la moelle épinière, première édition, p. 65 et 146, où j'ai débrouillé toutes ces circonstances et où j'ai essayé de caractériser les différentes formes de la paralysie de la vessie, d'après les sièges divers de la cause paralysante.

Certes, il est indispensable, pour le traitement électrique rationnel, que vous cherchiez, dans chaque cas distinct, la forme et la localisation du trouble, la voie par laquelle celui-ci s'est produit, et particulièrement le siège exact de la maladie paralysante dans le système nerveux.

Ensuite on peut instituer une méthode de traitement électrique appropriée à chaque cas particulier. Naturellement vous devez diriger tout d'abord votre exploration vers l'affection fondamentale et mener à bonne fin le traitement qu'il peut y avoir lieu d'instituer contre elle. Je n'ai besoin de rien ajouter ici à ce que j'ai dit ci-dessus, du traitement des maladies de la moelle épinière. Vous ne devez pas croire d'ailleurs que je considère le traitement électrique de ces affections fondamentales comme leur seul moyen curatif, au contraire, je sais fort bien, qu'à l'aide des autres remèdes et méthodes, on peut obtenir beaucoup et souvent plus qu'au moyen de l'électrothérapie, dans les affections qui nous occupent ici.

Mais à côté de ce traitement causal, et dans des cas qui ne sont pas rares où ledit traitement n'est pas praticable, le traitement direct de la paralysie de la vessie doit être mis à exécution. Ce dernier traitement s'applique exclusivement à la vessie, aux voies et centres nerveux qui la concernent. Il peut être pratiqué diversement, soit d'une façon percutanée avec des électrodes humides ou interne au moyen du cathéter, avec le courant faradique ou avec le galvanique. — Les diverses localisations efficaces du courant sont les suivantes :

Pour l'emploi percutané, vous placez un pôle (en général l'An) dans la région du renflement lombaire, sur les dernières vertèbres inférieures dorsales et les premières lombaires supérieures, l'autre (la Ka) sur la région vésicale et quand il s'agit principalement d'une rétention, tout contre la symphyse en enfonçant le plus profondément possible ; quand c'est surtout l'incontinence qui est en cause, on la place au périnée le plus près possible et en contact aussi intime qu'il se peut avec le sphincter (chez les femmes il faut l'appliquer d'une façon appropriée). Si les deux parties musculaires sont affectées, alors vous

choisissez les deux applications, ou vous pouvez également aussi placer un pôle sur la symphyse et l'autre simultanément au périnée. — Lorsque vous emploierez le *courant galvanique*, vous le laisserez agir d'une façon stable et labile pendant quelques minutes aux places dénommées en interrompant et intervertissant souvent le courant ; les forces de courant doivent être choisies de telle sorte que, lors de la KaF, de fortes secousses se produisent dans les muscles du ventre (à partir de leurs points moteurs). — Pour le courant faradique, vous faites passer les courants aussi forts que possible, durant quelques (5 à 10) minutes, aux places sus-nommées, avec nombreuses interruptions, ou vous appliquerez les courants faradiques dits grossissants.

Pour *l'usage interne*, l'An est appliquée, de la même manière, dans la région lombaire ; une électrode vésicale, en forme de cathéter, isolée jusqu'au bouton métallique, est introduite dans le canal de l'urèthre ; lorsqu'il y a incontinence, seulement jusqu'au col de la vessie, afin d'exciter ici directement le sphincter ; lorsqu'il existe au contraire une rétention, jusqu'à la vessie elle-même, pleine s'il est possible, ou que l'on doit préalablement remplir d'eau salée tiède, naturellement on doit prendre soin de désinfecter complètement l'électrode cathétérienne. — Avec le *courant galvanique*, vous ne pouvez alors effectuer que de courtes fermetures de la Ka ou quelques interversions avec durée de fermeture tout à fait brève afin d'éviter les eschares ; le mieux sera de déterminer les forces de courant au moyen du galvanomètre. — Avec *le courant faradique*, vous pouvez admettre des forces de courant assez élevées, car la vessie elle-même n'est pour ainsi dire pas sensible, le canal, dans ses parties les plus profondes, ne l'est que fort peu ; et ici le courant avec fréquentes interruptions, peut agir longtemps sous une force permanente ou bien aussi en grossissant ou diminuant. Comme mesure de la force du courant, on peut utiliser le fait que, lors de la faradisation du sphincter, ce dernier se contracte, à chaque fermeture de courant, et par suite pousse en avant le cathéther dans le canal de l'urèthre ou l'en fait sortir. — Lors de la faradisation des muscles expulseurs, il peut être opportun, afin de diriger le courant en tout sens sur la paroi de la vessie, d'appliquer l'An sur le ventre, alternativement à droite et à gauche et vers le haut de la vessie et au périnée ; les contractions musculaires alors développées fournissent un moyen suffisant de mesurer la force du courant. Lors des applications internes, vous ne devez pas par trop allonger les séances !

Enfin *une application à partir du rectum* est aussi possible : on introduit en ce cas l'An (électrode métallique en forme d'olive dans le rectum jusqu'à une hauteur convenable, on applique la Ka sur la symphyse et on fait passer le courant galvanique ou faradique absolu-

ment suivant le mode ci-dessus décrit ; on a même aussi essayé ici (Duchenne, Petrequin, Erdmann), d'introduire simultanément une électrode cathétérienne dans le canal de l'urèthre ou dans la vessie et d'exciter de la sorte les muscles vésicaux. Comme alors tout moyen de mesurer la force du courant employé fait défaut et que l'on n'excite en outre que les parties de muscles placées en arrière ce procédé ne présente aucun avantage particulier.

Dans tous les cas graves et rebelles de paralysie de la vessie, j'ajoute encore, en principe, une *galvanisation* directe et énergique de la *moelle lombaire*, afin d'y exciter directement les centres d'innervation vésicale ; suivant les circonstances, j'y rattache même encore un traitement énergique et labile par la Ka de la queue de cheval jusqu'au coccyx et au périnée, ou un traitement de la moelle épinière jusqu'à la colonne cervicale.

Vous effectuerez tout naturellement un choix parmi ces méthodes d'application, suivant les cas existants et leur diagnostic ; en général il est bon de passer graduellement des procédés les plus légers et les plus doux aux plus énergiques et aux plus actifs.

Les *résultats* de ce traitement sont très variés dans les cas particuliers ; dans la myélite transverse, la compression ou l'épanchement sanguin, etc., ils sont d'ordinaires très précaires ; ils sont bien meilleurs dans le tabes où le traitement électrique constitue souvent un adjuvant excellent ; ils sont très favorables, maintes fois brillants, dans les affections hystériques, ainsi que dans la paralysie cérébro-vésicale ; très favorables aussi dans maintes formes d'intoxication ou dans les paralysies dont la nature est inconnue ; toutefois même ici, toutes les méthodes de traitement vous font défaut.

Une forme toute spéciale de faiblesse vésicale, est l'*incontinence nocturne d'urine, dite enuresis nocturna* ; elle est, pour l'électrothérapie, un objet des plus favorables.

Les hypothèses émises sur la *nature* intime de cette affection fréquente ne sont nullement démontrées et il y a place encore pour des hypothèses de tout genre sur le siège exact et la pathogénèse de la maladie en question. Il me semble que cette cause intime se trouve, pour la grande majorité des cas, dans un défaut d'harmonie entre le sommeil qui est profond, et l'énergie de l'excitation sensible reliée à la plénitude de la vessie, par conséquent au besoin d'évacuer l'urine. L'explication est tout au moins valable pour tous les cas dans lesquels, durant le jour, il n'existe absolument aucun trouble d'écoulement urinaire. Mais il n'est pas toujours facile de discerner dans un cas particulier, quelle part il faut attribuer a la profondeur anormale du sommeil et à l'excitabilité sensible quelque peu amoindrie de la vessie et de son col ; il y a certainement des cas dans lesquels ce som-

meil profond dont certains individus peuvent être très difficilement tirés par des appels, des secousses, etc., est la cause unique de la pénible affection dont il s'agit ; chez d'autres personnes, il paraît y avoir en fait une obtusion de l'excitabilité sensible de la vessie. — En outre on pourrait peut-être aussi incriminer une augmentation d'excitabilité des centres vésicaux dans la moelle lombaire, qui, lors d'une excitation périphérique plus faible que la normale, détermine aussitôt une évacuation réflexe irrésistible de la vessie. — Enfin pour les cas dans lesquels il existe une incontinence d'urine à un degré plus ou moins accentué, par suite de laquelle les enfants mouillent leurs vêtements même durant le jour, ne peuvent pas durant l'école sortir assez vite, il faut admettre une certaine faiblesse du sphincter vésical. Il faut donc accepter des causes diverses pour les cas particuliers, et la localisation du trouble peut-être recherchée à des hauteurs très diverses dans les voies nerveuses qui régissent le dégorgement de la vessie, périphériquement dans la moelle lombaire, plus haut encore dans la moelle dorsale, peut-être même dans le cerveau. Comme tous les autres phénomènes d'une lésion matérielle manquent habituellement nous devons admettre un trouble fonctionnel limité sur ces voies et reposant vraisemblablement en bien des cas sur une disposition névropathique persistante.

Le traitement s'applique tout d'abord et le plus souvent à la vessie elle-même et la méthde indiquée par Seeligmüller a ici la prééminence, vu sa grande simplicité et son efficacité qui n'en est pas moins parfaite. Seeligmüller introduit une lame de laiton (ou fil métallique) d'environ 1 centimètre de longueur dans l'orifice du canal de l'urèthre (chez les jeunes filles aussi), le relie à la Ka d'un courant faradique secondaire et applique l'An avec l'électrode éponge sur la symphyse ; on fait passer durant quelques minutes un courant d'une force nettement sensible ; il en résulte d'ordinaire une amélioration immédiate dont Seeligmüller cite quelques exemples tout à fait frappants ; entre autres le suivant :

171° *Obs. de Seeligmüller.* — *Enuresis nocturne* (et *diurne*). Jeune fille de 22 ans, a été affectée, dès sa plus tendre enfance, d'une incontinence d'urine, qui persiste le jour et la nuit. Tous les remèdes possibles ont été inutilement mis en usage. Maints intervalles de rémission d'une durée d'un ou de plusieurs mois, pendant lesquels l'enuresis nocturne disparaissait ; le jour toute fois, la patiente était incommodée au plus haut point par son affection. Durant les derniers six mois, la malade a été régulièrement 2 ou 3 fois pendant la nuit, réveillée de son très profond sommeil et cependant il n'était pas rare qu'il y eut évacuation involontaire d'urine. Les conséquences de l'affection sur l'état général sont très fâcheuses ; la maladie empêche tout travail et tout plaisir ; amaigrissement, aspect cachectique, mauvaise

humeur. — Traitement faradique comme ci-dessous, durant 5 minutes; *après la première séance, amélioration immédiate;* durant le jour, évacuation d'urine à deux reprises seulement (le jour précédent, tous les quarts d'heure!) la nuit, pas du tout; sommeil excellent. — Après la troisième séance déjà l'état est tout à fait normal; la patiente a maintenant, d'une manière caractéristique, un sommeil très léger, elle s'éveille au moindre bruit, tandis qu'auparavant elle dormait très profondément. Après la huitième séance, la patiente fut congédiée complètement guérie; la guérison se maintient; l'état général était excellent.

Pour ma part, je me comporte habituellement de la façon suivante; j'applique l'An sur la moelle lombaire, la Ka (plus petite) tout d'abord sur la symphyse, puis au périnée, en faisant passer un courant assez fort pendant 1-2 minutes et pour finir, je fais pénétrer dans le canal de l'urèthre une électrode de fil métallique d'environ 2 centimètres (chez les petites filles, je la remplace par une petite électrode éponge que j'introduis entre les grandes lèvres, afin de l'appliquer contre l'orifice du canal de l'urèthre) et dès lors je fais agir ici aussi le courant faradique pendant 1-2 minutes, avec une énergie telle qu'elle fasse naître une impression sensible accentuée, un peu douloureuse.

Dans les cas les plus rebelles, je fais pénétrer aussi une électrode uréthrale jusqu'au col de la vessie où j'applique en outre le courant électrique de la manière ci-dessus décrite; en tous cas j'adjoins alors toujours un traitement galvanique de la moelle lombaire et éventuellement aussi de toute la moelle épinière jusqu'à la partie cervicale, tout comme dans les cas les plus graves de paralysie de la vessie. Vous n'aurez presque jamais à recourir à un traitement direct du col de la vessie, à partir de l'urèthre et du rectum, tel qu'il a été pratiqué par Duchenne, Erdmann et Desparquets.

Les résultats de ce traitement électrique sont d'ordinaire remarquables, spécialement lorsqu'il s'agit d'enfants quelque peu âgés ou déjà grands; après une seule séance ou un petit nombre de séances, il s'est déjà manifesté une amélioration, le plus souvent, au bout de peu de temps, il y a guérison; maintes fois aussi cependant, un traitement longtemps prolongé est nécessaire et je ne cacherai pas que le traitement électrique m'a complètement fait défaut dans bien des cas, en dépit d'une application raisonnée et modifiée dans tous les sens.

Maladies des organes mâles de la génération

Parmi elles ce sont surtout les troubles fonctionnels qui se prêtent au traitement électrique; des autres je n'ai que très peu de chose à dire.

Les renseignements fournis par Chéron et Moreau Wolf sur les

succès obtenus par eux au moyen du traitement galvanique de *l'inflammation, du gonflement et de l'hypertrophie de la prostate* n'inspirent pas grande confiance et n'ont été depuis confirmées ni par ces auteurs ni par nul autre. Ces opérateurs introduisent une électrode métallique dans le rectum, l'appliquent contre la prostate (le plus souvent la Ka, l'An seulement quand il existe une sensibilité manifeste) et placent l'autre sur le périnée. Les forces de courant sont modérées ; durée de 5-10 minutes, au total 18-20 séances. Les résultats sont dépeints comme étonnamment favorables, le procédé vanté comme bien plus efficace que les autres moyens curatifs chirugicaux et médicinaux.

Les savants précités prétendent avoir obtenu des résultats tout semblables, dans *l'orchite blennorrhagique* et *traumatique* ; ils affirment qu'au moyen du traitement galvanique ils abrègent notamment la durée de la maladie et remettent les malades en état de travailler. Leur méthode consiste à faire passer un fort courant galvanique stable au travers du gonflement, durant 6-8 minutes ; ensuite un courant stable allant du point le plus douloureux du gonflement jusqu'au cordon spermatique (4-6 minutes) et enfin un courant ascendant le long du dit cordon.. Immédiatement après cette application, il se produit un mieux et la guérison est complète, au bout d'un petit nombre de séances. Ces notions méritent encore confirmation. J'ai cru devoir les rapporter, afin d'appeler sur elles l'attention de ceux qui voudraient aussi essayer, sur ce domaine, le courant électrique ; cela d'autant plus que notre connaissance des actions catalytiques du courant ne permet en aucune façon d'exclure la *possibilité* de semblables résultats.

On a souvent aussi, et non sans succès, employé les courants électriques contre l'onanisme et les excès sexuels entraînant l'atrophie et l'atonie des testicules. La méthode consiste à faire passer des courants faradiques ou galvaniques modérément forts, durant quelque minutes, au travers des testicules, éventuellement aussi à galvaniser simultanément le cordon spermatique, a cause des vaisseaux et nerfs y aboutissants.

Le domaine le plus important et le plus favorable pour l'électrothérapeute, ce sont toutefois les *anomalies fonctionnelles* si communes, telles qu'elles peuvent se manifester dans les divers degrés *d'impuissance, les pollutions pathologiques, la spermatorrhée* et *l'aspermatisme*. Il ne m'a pas été donné d'étudier d'aucune façon la pathologie de ces troubles si multiples, si complexes et si graves, d'autant plus que le procédé électrothérapeutique est presque toujours assez identique pour les diverses affections dont il s'agit ici. Je vous renverrai donc plutôt, pour tous détails plus amples, à l'excellent travail de Curschman et au chapitre spécial du livre de Bénédikt. Je ne puis ici que faire pressentir qu'une partie des troubles précités doit être rattachée à des

modifications anatomiques, aux conséquences d'inflammations du canal de l'urèthre, des testicules et de leurs annexes, du cordon spermatique, de la prostate etc., également encore à des néoformations, etc. Le traitement électrique n'aura pas grand chose à faire ici et, dans la règle, paraîtra rarement nécessaire.

Toutefois une autre portion des cas doit être rattachée à des affections organiques graves du système nerveux (périphérique ou central). Les troubles des fonctions génitales, les pollutions, l'impuissance, la spermatorrhée, le priapisme etc., ne sont ici que le symptôme d'un tabès au début, d'une myélite chronique, d'une compression de la moelle épinière possibles, ou bien encore d'une lésion plus grave des nerfs de la queue de cheval etc. On sait que quelques affections de la moelle épinière affaiblissent habituellement de bonne heure ou même souvent anéantissent les fonctions sexuelles, (ainsi en particulier le tabès, la myélite transverse, la compression, la méningite chronique), tandis que ces mêmes affections laissent, chez d'autres individus, les fonctions génitales absolument intactes (ainsi les formes diverses de poliomyélite, la paralysie spinale spastique etc.) Pour les premières, le traitement électrique peut intervenir avec avantage en agissant directement comme médication symptomatique sur les fonctions génitales troublées, en faisant disparaître, après guérison de la maladie fondamentale, la faiblesse persistante des dites fonctions. Toutefois la possibilité de la guérison ou même de l'amélioration sera toujours gouvernée par l'affection principale et dépendra de cette dernière ; et comme Bénédikt le fait très judicieusement remarquer, il n'est pas d'ailleurs toujours absolument avantageux pour les malades que l'on rétablisse prématurément ces fonctions ; en effet, chez un tabétique, l'excitation et la surexcitation de la moelle épinière rendues par là de nouveau possibles, peuvent très aisément devenir très nuisibles par suite d'un coït répété.

Un troisième groupe embrasse ces cas de troubles génitaux fonctionnels, dans lesquels ces derniers existent à l'état d'isolement, proviennent de causes locales, sont provoqués d'ordinaire par une surexcitation de la fonction et par suite font l'objet principal des plaintes et du traitement ; ou bien dans lesquels, ils ne sont que le symptôme d'une névrose fonctionnelle générale, d'une névrasthénie, d'une irritation spinale, d'une hypochondrie etc. Enfin ces troubles peuvent, se développer sur la base d'une diathèse névropathique, d'une faiblesse et excitabilité nerveuses générales, peut-être par suite de causes bien moins importantes et différentes, (excès vénériens, inflammation, états d'excitation et d'affaiblissement du canal de l'urèthre dans la région des conduits éjaculateurs). Ce sont de beaucoup les formes les plus fréquentes et celles également à propos dequelles le traitement a

présenté ses plus beaux résultats et pour lesquels l'électrothérapie est tout spécialement indiquée. Ce sont, pour la plupart des degrés divers de *faiblesse irritable* de la région sexuelle qui nous occupent ici et qui amènent, par une série de conséquences variables l'affaiblissement de la virilité, une éjaculation hative, une érection défectueuse, des pollutions nocturnes anormalement fréquentes, finalement des pollutions diurnes et la spermatorrhée : états qui ensuite sont le plus souvent accompagnés de toute une série de symptômes nerveux différents, de phénomènes névrasthéniques dans toutes les zônes nerveuses possibles, mais particulièrement d'une disposition fortement hypochondrique.

Mais il y a encore en outre des cas particuliers, que l'on ne peut ranger dans aucun de ces trois groupes, dans lesquels par exemple l'impuissance absolue, les pollutions anormales ou l'aspermie se présentent chez des hommes d'ailleurs très bien portants, d'un passé irréprochable et sans nul signe d'une affection des parties génitales ou du système nerveux. Enfin il existe aussi certains troubles qui naissent par suite du diabète, de l'intoxication saturnine, de l'alcoolisme et autres.

Tous ces états divers ont été soumis, avec un bonheur plus ou moins grand, par différents observateurs, à l'action du traitement électrique. Les résultats que mentionnent Schulz, Bénédikt, Möbius, etc., et auxquels je pourrais ajouter toute une série de succès, prouvent à coup sûr qu'il faut accorder très positivement une grande importance sur ce terrain, au courant électrique et que l'on peut obtenir, dans bien des cas, au moyen du traitement électrique seul ou uni à d'autres adjuvants simultanés des résultats très satisfaisants.

La méthode de traitement à employer ici doit être naturellement avant tout dirigée contre l'affection fondamentale et pour beaucoup de cas cela est même l'essentiel. Je vous renverrai, à ce point de vue, à ce que je vous ai dit, en temps et lieu, du traitement des affections cérébrales et de la colonne vertébrale et surtout du traitement de la névrasthénie et des états qui s'y rattachent. En tant que ces choses rentrent dans le domaine de l'électrothérapie, il faut essayer naturellement tout d'abord les méthodes d'application qu'elles réclament.

Mais avec cela seul vous n'aboutirez pas en général, car, dans beaucoup de cas, dans la plupart même, vous devrez y ajouter encore un *traitement électrique direct* des organes sexuels, tout semblable à celui qui est mis en pratique, lorsque ces affections présentent d'autres symptômes. Et d'autre part ce traitement direct sera, plus d'une fois, la chose principale ou même celle qui deva être exclusivement appliquée, lorsque l'affection sexuelle sera le seul ou du moins le plus apparent symptôme de l'état général pathologique.

Dans la grande majorité des cas, il s'agit d'exciter et de tonifier les fonctions nerveuses en question, afin de faire disparaître les états de parésie de la moëlle lombaire et des nerfs génitaux, et il est bien plus rare d'avoir à combattre des états d'irritation, d'excitation ou d'excitabilité anormales. Suivant qu'il y a lieu d'admettre tel ou tel de ces états, il faut introduire, dans le traitement certaines modifications, tout indiquées par les principes généraux. Comme le trajet et la distribution des nerfs génitaux, en tant qu'ils prennent part à l'érection et à l'éjaculation, comme leur dépendance de certains centres de la moëlle lombaire, les rapports de ces centres ainsi que des centres génitaux avec certains segments du système nerveux central placés plus haut (jusqu'au cerveau, au siège de l'instinct sexuel, de l'imagination, etc.,) présentent les plus grandes analogies avec les phénomènes d'innervation de la vessie, il va sans dire que les méthodes de traitement électrique des troubles fonctionnels génitaux sont en somme la reproduction exacte de celles mises en pratique lors des troubles vésicaux. C'est là ce qui ressort également de l'examen des méthodes employées par les divers observateurs.

En général, dans ce but, on préférera le *courant galvanique*. La méthode que je tiens pour la plus convenable est la suivante : l'An (grande électrode) sur la moëlle lombaire ; la Ka (électrode moyenne) stable et labile, le long du cordon spermatique, du pli de l'aine en arrière, de chaque côté durant 1-2 minutes ; courant assez fort, produisant sur la peau une cuisson accentuée (30-40 d. de déviat de l'aig.) ; ensuite Ka labile sur la face supérieure et inférieure du pénis jusqu'au gland, avec traînées énergiques, durant 1 minute environ ; ensuite, Ka aussi, stable et labile, au périnée, en haut le scrotum, jusqu'à la naissance du pénis, durant 1-2 minutes ; on peut ajouter à tout cela quelques interruptions et interversions afin de déterminer une excitation plus énergique. — S'il existe un peu d'anesthésie du pénis, particulièrement du gland, vous pouvez y faire agir un peu plus longtemps la Ka. — Si les testicules sont atrophiés, flasques, le scrotum froid, faites passer directement le courant au travers de leur masse.

Tel est le procédé qu'il y a lieu d'employer en particulier contre l'impuissance. S'il existe principalement des pollutions ou même de la spermatorrhée, il est préférable de laisser de côté les procédés les plus excitants, d'appliquer d'une façon prépondérant des courants stables, éventuellement aussi l'An au périnée. — Si vous avez une raison de penser que la spermatorrhée dépend d'états d'excitation ou de relâchement dans la région des conduits éjaculateurs, ou bien est entretenue par le dit état, il y a lieu de recommander une action directe exercée sur ces parties, au moyen de l'électrode du canal de l'urèthre ; cette électrode sera introduite jusqu'à la partie prostatique et, lors

d'états d'irritation, on fait passer au travers le courant *venant* de l'An, lors d'états de relâchement, celui qui vient de la Ka ; courant de force modérée (mesuré au galvanomètre) et durée toujours excessivement courte, dans la crainte des escharres !

Toutefois un *traitement faradique* de l'impuissance et de la spermatorrhée n'est nullement exclu ; pour l'effectuer, vous appliquez les électrodes à peu près aux mêmes places et durant le même temps ; on emploie d'ordinaire des courants passablements forts. — La faradisation directe des testicules est aussi indiquée lors d'une mauvaise nutrition et d'une faible turgescence de ces organes ; Gunther prétend l'avoir pratiquée avec succès, dans l'azoospermie. — S'il existe une anesthésie de la peau (au moyen de l'examen farado-cutané on peut bien des fois démontrer l'obtusion de la sensibilité de quelques endroits de la peau), ou une frigidité remarquable du pénis, une flaccidité du scrotum etc., on peut appliquer utilement le pinceau faradique aux organes génitaux (également sur le périnée et la région anale d'où on peut dégager une contraction reflexe énergique du scrotum). L'application intra-uréthrale du courant faradique peut aussi être pratiquée, toutefois il faut éviter en ce cas une trop forte excitation. — L'application d'une électrode dans l'intérieur du rectum a aussi été proposée par Mobius, afin de faire mouvoir de plus près les conduits éjaculateurs et la prostate. Mobius place l'autre électrode sur le périnée et emploie des courants faradiques grossissants, durant 2-3 minutes, et y ajoute ensuite un court traitement galvanique, Ka dans le rectum, An sur le sacrum. Il prone les résultats d'un tel traitement. Je n'ai encore jamais fait usage de ce procédé.

Dans tous les cas graves ou rebelles possibles, je n'hésite jamais à instituer un *traitement galvanique régulier de la moëlle lombaire*, dans lequel sont compris les centres les plus importants pour les fonctions génitales. Dans les cas d'affection anatomique probable j'y ajoute aussi le traitement galvanique de la queue de cheval inférieure, l'étendant le plus souvent en haut jusqu'à la moëlle cervicale, spécialement pour les malades chez lesquels une atonie plus ou moins diffuse de l'ensemble du système nerveux génital jusqu'au cerveau, est probable.

Le traitement doit toujours être longtemps continué ; au minimum, sa durée est de 6 à 8 semaines, souvent bien plus longtemps, avec séances quotidiennes. On doit ajouter le plus souvent d'autres modes de traitement, toniques, bains, hydrothérapie, etc.

Les *résultats* que j'ai obtenus à l'aide de cette méthode furent souvent très satisfaisants, spécialement lors des formes purement fonctionnelles. Mais je me suis aussi heurté à des cas, présentant en apparence un fort bon pronostic et qui pourtant restaient absolument

rebelles au traitement électrique ; il est donc prudent de ne pas promettre trop, à l'avance, naturellement à l'exception des cas où il s'agit d'une sorte d'impuissance psychique et où l'on électrise les malades, plutôt pour des raisons psychologiques qu'en vue d'une affection quelconque contre laquelle on doit lutter.

On a publié, de divers côtés, des observations isolées et même de grands travaux (en particulier récemment un ouvrage excellent de Dixon Mann) *sur les* AFFECTIONS DES ORGANES SEXUELS DE LA FEMME et sur leur traitement électrique, et cependant, du moins chez nous, en Allemagne, ils ne semblent pas avoir captivé l'attention des gynécologues ; du moins je n'en ai, pour ma part, nulle connaissance. Quant à moi, je n'ai, sur ce sujet, pour ainsi dire, aucune expérience personnelle, par suite, je ne puis porter, sur cette question, aucun jugement raisonné. Pourtant, les observations publiées d'autre part sont si dignes d'attention qu'elles pourraient bien justifier un peu plus d'égards de la part des gynécologues qui auraient à utiliser également, sur ce terrain thérapeutique se rattachant par des liens si nombreux à la pathologie nerveuse, les effets curatifs puissants du courant électrique. Ce qui devrait y pousser, d'une manière toute particulière, c'est que l'utérus est un organe musculeux, très riche en vaisseaux et ayant de nombreuses connexions nerveuses. Il paraît cependant s'ouvrir ici une large et féconde carrière pour les effets vaso-moteurs et catalytiques, excitants et calmants, du courant électrique ; il est vrai que de pareilles expériences, abondantes et fructueuses au point de vue scientifique, ne peuvent être faites que par les spécialistes gynécologues.

Il faut donc que je me borne ici à rapporter brièvement les observations les plus importantes publiées sur ce sujet ; je les livre à l'examen scrupuleux et au contrôle d'autres savants.

En ce qui concerne l'*ovarie*, cette hyperesthésie des ovaires à la pression, si fréquente chez les femmes nerveuses et hystériques, qui est dans les relations les plus étroites avec maints phénomènes nerveux, j'ai déjà fait (27[e] leçon, p. 468) quelques remarques. Elle vaut certes la peine de poursuivre plus loin les indications que j'y ai données sur les résultats du traitement électrique.

Sur le traitement électrique des *troubles de la menstruation*, il existe quantité d'observations (Rockwell, Baker, Althaus, Taylor, Fieber, Good, Dixon Mann).

Contre *l'aménorrhée*, soit qu'à l'époque de la puberté, elle persiste d'une manière étonnante, soit que plus tard elle se développe par toute sorte de causes, maladie, nervosisme, anémie, etc., le courant

électrique se montre souvent très efficace, d'une façon tout à fait frappante. Bien des fois les électrothérapeutes ont déjà eu l'occasion d'observer que, durant un traitement électrique, particulièrement lors de la galvanisation du dos et des jambes, ou lors d'une faradisation générale, les menstrues coulaient avec une abondance extraordinaire ou bien se montraient d'une manière prématurée, phénomènes qui devaient inviter à un traitement de l'aménorrhée effectué au moyen de l'électricité. De plus, les effets énergiques connus des courants électriques sur les vaisseaux et sur les nerfs vaso-moteurs, sur l'excitation des contractions utérines, etc., pourraient *à priori* faire espérer un effet favorable sur le processus de la menstruation.

Si vous voulez traiter directement, par l'électricité, une pareille aménorrhée, vous pourrez employer à cet effet les méthodes suivantes :

Avec le *courant faradique*, passez le pinceau sur la plante des pieds ou sur les faces internes des cuisses, ou bien faradisez depuis la nuque jusqu'à l'utérus, méthode que d'abord Althaus déclara seule efficace ; mais plus tard il s'est converti au courant galvanique. — Dixon Mann emploie, outre le traitement galvanique, aussi la faradisation directe depuis les reins jusqu'au col de l'utérus, à l'époque où l'on s'attend à ce que la menstruation ait lieu.

Les observateurs ont cependant, pour la plupart, préféré le *courant galvanique*. Ici vous pourrez employer : la *galvanisation du sympathique du cou* (Fieber, Good) ; de plus, la *galvanisation de la colonne vertébrale*, particulièrement de ses sections inférieures (Clémens, Good), en outre la *galvanisation depuis la région lombaire* (An) *jusqu'aux ovaires* (Good, Althaus) et enfin la *galvanisation intra-utérine* (Dixon Mann, Althaus), soit en introduisant, comme Dixon Mann, la Ka dans l'utérus, en plaçant l'An sur la moelle lombaire ou sur les ovaires, soit en appliquant avec Althaus l'An à l'entrée de l'utérus, la Ka successivement aux deux ovaires. Comme électrode utérine, vous emploierez un instrument de forme cathétérienne ou une petite électrode-éponge, ou une petite électrode en forme de plaque spéciale pour le col. Il faudra employer un courant passablement énergique (de 7 à 9 milliwebers, d'après Dixon Mann), durant 10 à 15 minutes, deux ou trois fois par semaine. Les résultats doivent être souvent tout à fait surprenants.

J'ai déjà signalé ci-dessus que les courants électriques peuvent donner de bons résultats contre la *dysménorrhée*. Je vous rappellerai les observations de Neftel relatives à des états de ce genre qui furent diagnostiqués par lui comme étant des névralgies viscérales (27e leçon, p. 468). Dans de tels cas de menstruation douloureuse, spasmodique, vous pourrez donc tout d'abord essayer la méthode de Neftel (An sur la colonne dorsale et lombaire, Ka sur l'hypogastre, les ovaires, etc.) ; ultérieurement vous appliquerez encore aussi les méthodes suivantes :

d'après Schwanda, un traitement alternativement faradique et galvanique de l'utérus ; ou, d'après Taylor, l'application de courants galvaniques faibles, continus, An au sacrum, Ka sous forme d'un bâtonnet métallique convenable dans l'orifice de la matrice ; de préférence, la méthode de Dixon Mann : l'An dans l'utérus (électrode utérine), Ka sur la moelle lombaire, stable, dix minutes durant, trois fois par semaine pendant la période d'intervalle des menstrues. Les résultats sont prônés comme excellents.

Il fallait s'attendre *a priori* à ce que, dans certaines circonstances, il y eût quelque chose à faire, à l'aide du courant électrique, contre les *ménorrhagies* (et dans un sens plus large, les métrorrhagies), spécialement en raison de l'action vivement excitatrice des contractions utérines du courant. En fait, des résultats favorables ont été annoncés par divers auteurs. Ainsi Makintosh vit un épanchement sanguin grave, dans la période qui suivit l'accouchement, arrêté immédiatement, grâce aux contractions utérines, par l'application du courant faradique sur le col de l'utérus et sur l'abdomen. Par contre, Dixon Mann a traité et guéri cette affection en galvanisant l'utérus (Ka dans l'utérus, An sur les reins) 15 minutes, deux fois par semaine, avec un courant assez fort, dans les intervalles qui s'écoulèrent chaque fois entre deux menstruations.

Parmi les variations de *l'utérus lui-même*, c'est particulièrement la *métrite chronique* qui est devenue l'objet d'expériences électrothérapeutiques ; ici c'étaient les actions catalytiques et vaso-motrices du courant qui devaient surtout se montrer favorables. Beau et Tripier se servent, dans ce dernier but, du courant faradique. Le premier porte une électrode-éponge humide à l'orifice de l'utérus, et pose l'autre électrode sur le ventre ; Tripier conduit l'une des électrodes dans l'utérus, et place l'autre qui est partagée, simultanément sur le rectum et sur les parois antérieures du ventre ou bien il faradise (chez des jeunes filles), d'une façon absolument percutanée, depuis l'abdomen jusqu'à l'os sacrum. — D'autre part, Bartholow a atteint son but à l'aide du courant galvanique ; il a placé l'An (au moyen du spéculum) à l'entrée de l'utérus, la Ka, sur l'hypogastre, stable, l'espace de 5 à 10 minutes, deux à trois fois par semaine. — Dixon Mann introduit la Ka dans l'utérus et pose l'An sur la région lombaire ; courant assez fort et finalement quelques interruptions.

On a aussi cherché à obvier, par le traitement électrique, aux *déplacements de l'utérus* et ce procédé n'est pas sans présenter quelques avantages dans les cas où ces déplacements sont réellement produits par un affaiblissement des parois utérines et où l'on peut espérer combattre ces déplacements, en excitant des contractions et relevant la

tonicité des muscles. Mais dans beaucoup d'autre cas, il n'y aura guère d'espoir de réussite.

Les méthodes à employer dans ce but peuvent être très diverses. Déjà Simpson a recommandé une espèce de pessaire intra-utérin contre les déplacements, ainsi que contre la métrite chronique. Et depuis ce temps-là différents observateurs ont obtenu des résultats favorables du traitement électrique, aussi bien dans des inversions que dans des flexions. Tandis que Bartholow appliqua exclusivement le courant galvanique (suivant sa méthode ci-dessus indiquée), E. Mann a employé un traitement alternativement faradique et galvanique ; toutefois la plupart des autres praticiens ont employé seulement le courant faradique (Beuvain, Fano, Elleaume, Zannini, Tripier, etc.) afin d'exciter, par ce moyen, des contractions énergiques de l'utérus et de supprimer ainsi le déplacement. Le plus souvent, on a faradisé simplement depuis l'orifice utérin jusqu'à la paroi abdominale. Zannini conduit une électrode dans le rectum, l'autre dans l'utérus et faradise ainsi avec un courant qui augmente progressivement pendant 5 et 6 secondes. Tripier a exposé les méthodes *ad hoc* de la façon la plus concluante : dans les versions et flexions en avant il faradise la paroi postérieure de l'utérus, avec une électrode appropriée, à partir du rectum, lors de déplacements analogues *en arrière* ; il faradise, au contraire, la face antérieure de l'utérus à *partir de la vessie* ou *de l'abdomen ;* dans les deux cas, une électrode (la négative) se trouve dans l'utérus lui-même. — Pour les chutes de l'utérus, il prétend avoir observé de bons résultats d'une faradisation *bi-inguino-utérine* ou *inguino-vaginale.*

En tout cas les observations publiées et leurs résultats rendent nécessaires des essais ultérieurs relatifs à ces accidents d'ailleurs certes très rebelles.

Je mentionnerai enfin encore les tentatives faites pour exciter, au moyen du courant électrique, la *sécrétion lactée languissante.* Qu'en fait, cette opération ait réussi dans une série de cas, c'est ce qui ressort des communications faites par Aubert, Becquerel, Lardeur, Estachy. Divers modes de procéder sont aussi possibles ici. Presque tous les praticiens ont utilisé l'application directe du courant sur la poitrine, au moyen d'électrodes humides placées sur divers points des glandes mammaires : ils ont employé des courants de force modérée et, au bout de deux à trois séances de 10 à 20 minutes, ils ont vu reparaître la sécrétion lactée disparue. Quelques-uns ont atteint ce but au moyen de l'appareil de rotation, d'autres à l'aide du courant faradique ; tout récemment on a aussi d'autre part recommandé l'électricité statique comme très efficace à cet égard.

Quant aux applications de l'électricité qui ont été faites dans l'obstétrique (pour exciter le travail de l'accouchement, préparer l'accouchement artificiel avant terme, combattre les hémorragies pendant et après la naissance, etc.), je les laisserai de côté, parce qu'elles sont en dehors de ma sphère d'observations et du but d'ensemble de ce travail. D'ailleurs vous déduirez aisément des actions générales de l'électricité, les données qui peuvent avoir quelque valeur pratique dans cette question.

Avant de prendre congé de vous, Messieurs, permettez-moi encore quelques petites observations, qui offrent peut-être un intérêt pratique et sur lesquelles je n'ai pas encore trouvé l'occasion de revenir. Vous avez sans doute été frappés de voir que, dans toute la description de l'électrothérapie, il n'a été question nulle part, d'une manière approfondie des *contre-indications* de l'emploi de l'électricité. Mais étant donnée l'idée de contre-indication, telle qu'on se la fait dans la thérapeutique ordinaire, vous avouerez avec moi qu'à propos d'un médicament susceptible, comme l'électricité, d'une graduation si délicate et de doses si minimes, médicament qui peut produire les effets les plus divers et même des effets entièrement opposés, qui agit tantôt comme excitant, tantôt comme calmant, tantôt comme tonifiant, tantôt comme altérant, il ne peut guère être question d'établir des contre-indications bien déterminées. Effectivement, après avoir réfléchi mûrement à cette question, je dois avouer que je ne saurais pas établir de contre-indication absolue, mais tout au plus avouer que ces contre-indications se présentent assez fréquemment dans des cas particuliers ; encore n'est-ce que pour l'un ou l'autre mode d'application, rarement pour l'électricité en général.

Sous ce rapport, l'état de la circulation, l'état *des vaisseaux sanguins* me paraissent mériter une attention toute spéciale. En effet, n'est-ce pas une des actions les plus frappantes de l'électricité agissant sur ces vaisseaux, que leur élargissement et l'augmentation de l'afflux du sang. Partout donc où des dangers pourraient se produire pour des malades, par suite d'une exagération de l'afflux du sang, d'une augmentation de la pression du sang, d'un accroissement de l'hypérémie, l'emploi de l'électricité me paraît contre-indiqué, du moins l'usage de procédés qui augmentent l'afflux du sang. Voilà pourquoi la pratique conseille de l'éviter, dans des états aigus inflammatoires ; il faut d'ailleurs une circonspection toute particulière, chez des sujets, avec des vaisseaux scléreux, athéromateux, avec des anévrismes miliaires, des hypertrophies du cœur, etc., ce qui veut dire en termes pratiques : il vous est expressément recommandé de ne pas employer l'électricité sur des vieillards, des individus apoplectiques, ayant les vaisseaux ma-

lades, alors même qu'il n'existerait pas, à cet égard, de contre-indication absolue.

C'est donc, à tout prendre, l'état du système nerveux, son excitabilité plus ou moins grande, le mode et la nature de sa réaction contre l'irritant électrique, qui tranchent la question de savoir si l'emploi de l'électricité sera efficace ou nuisible. En ce qui concerne la plus ou moins grande susceptibilité à l'égard de l'électricité, Beard et plus récemment Mobius [1] ont fait quelques remarques pratiques dont il faut tenir compte. Il y a des personnes, auxquelles les courants électriques font ou beaucoup de bien ou beaucoup de mal, tandis que d'autres n'y sont que médiocrement sensibles. C'est surtout chez les personnes nerveuses, névrasthéniques et hystériques que l'on remarque pour l'électricité un degré extraordinaire de susceptibilité, à tel point que de très faibles courants les affectent d'une manière douloureuse et amènent chez elles des recrudescences de leur mal. Il peut même se faire, rarement à vrai dire, que cette recrudescence, comme pour d'autres remèdes, s'aggrave au point que l'on peut admettre, chez ces patients, une véritable idiosyncrasie contre l'électricité. Cela constitue une contre-indication de l'emploi du courant électrique; tandis que le degré plus faible de susceptibilité n'implique qu'un principe, celui d'être d'une extrême prudence dans le choix des forces de courant et une marche progressive lente du traitement électrique ; il n'est pas rare de voir de telles personnes devenir très tolérantes à l'égard de l'électricité, lorsque le traitement se prolonge. Dans la plupart des cas, cette *susceptibilité* des malades est précisément, en ce qui concerne le pronostic, une circonstance importante qui est loin d'être défavorable pour le résultat du traitement électrique.

Voilà ce qu'il me paraissait essentiellement nécessaire de vous dire, au sujet des contre-indications de l'électricité, vous comprendrez certainement l'obligation de ne jamais perdre de vue de telles observations, lorsque vous ferez vos premiers pas dans la pratique.

J'ai fini, Messieurs, et je crois vous avoir présenté un tableau assez complet de l'état actuel de l'électrothérapie, en ce qui concerne la pathologie interne. Je n'ignore pas qu'il y subsiste encore bien des lacunes, que j'aurais pu y ajouter plus d'un détail et surtout que bien des choses encore auraient eu besoin d'être étudiées et traitées avec plus de détail, avant qu'on pût en faire la base d'un traitement pratique. J'espère que ces lacunes n'auront pas échappé à votre attention. Je désirerais vous avoir présenté la question avec clarté et précision et

1. G. M. Beard, Cases illustrating different degrees of susceptibility to electricity Philad. med. Tim. 1875. Jan. Feb. — Mobius, Ueber elektrosensitive Personen. Betz Memorabil. 1881r n° 5, p. 270.

vous avoir montré la voie que vous devez suivre, en toutes circonstances, autant du moins que cela m'a été possible, car les phénomènes de la pratique présentent une diversité des plus complexes. Si je puis espérer que je vous ai présenté les principes et les bases scientifiques d'une pratique que vous aurez souvent à modifier dans l'exercice, je dois dire aussi que je me suis efforcé de vous représenter, sur ce même terrain, toute l'inanité, toute l'incertitude de notre savoir et de notre pouvoir réels et exacts. Je serais heureux de vous avoir intéressés en faveur des nombreuses tâches et recherches scientifiques, qui s'imposent ici, sur tous les points, et sur lesquelles je me suis permis d'appeler votre attention, en différents points de mes leçons. Ma satisfaction s'accroîtra si, par votre ardeur et par vos recherches personnelles, vous participez à la solution de ces problèmes et si vous contribuez de la sorte aux progrès de l'électrothérapie scientifique. C'est particulièrement sur le terrain thérapeutique qu'il reste beaucoup, beaucoup à faire. Un nouveau poste, qui m'assigne d'autres travaux, m'arrache à un laboratoire qui m'a été confié pendant de nombreuses années; mais je suis convaincu que d'autres forces poursuivront en grand nombre l'œuvre commune et la conduiront à d'éclatants succès.

FIN

TABLE ANALYTIQUE

Abdomen, sa sensibilité farado-cutanée 153.

Action antinévralgique de l'électrothérapie 547 — *antiparalytique* de l'électricité 380 — *antispastique* de l'électroth. 497.

Ageusis, son électrothérapie 592.

Alternatives voltaïques 70.

Amaurose. Electrothérapie dans l'a. 574.

Amblyopie. Electrothérapie dans l'a. 574.

Aménorrhée. Electrophérapie dans l'a. 641.

Analgésie, tabétique, son électrothérapie 516.

Anelectrotonus, 82. Sa valeur thérapeutique 231.

Anémie du cerveau, Electrothérapie 310. — des nerfs, Electrothérapie 366. 374. — de la moelle, électrothérapie 348.

Anesthésie 507. — Atrophie après elle 515.— Exploration électrique 509. — Electrothérapie 510. — Action excitante de l'élect. sur elle 510. — Faradisation 312. 514. Galvanisation 312. 513. — après hémorrhagie cérébrale 312.— Hémilatérale 511. 512.— Hystérique 516. 559. — Action catalytique de l'électroth. par rapport à elle 509. — avec paralysie 517. — Action modifiante de l'électroth. par rapport à elle 509. — Du nerf médian 510. — Du nerf trijumeau 511. 516.— Du nerf cubital 511. 512. — Du pharynx 516. — De la rétine 575. — Tabétique 516. — Vaso-motrice 516. — Action vaso-motrice de l'élect. par rapport à elle 509.

Angine de poitrine, son électrothérapie, 481.

Angioneuroses, cutanées 521.

Angioparalysie, cutanée 521.

Angiospasme, cutané 521.

Anidrose, Electrothérapie 526.

Ankyloses, Electrothérapie dans les a. 605.

Anode 22. — *Ouverture* de l'a. 75. — Son emploi 231. — *Fermeture* de l'a. 75. — Son emploi 231.

Anosmie, son électrothérapie 593.

Antagonistes, leurs contractures dans les paralysies des extrémités supérieures 426, leur excitation dans les contractures 500.

Apathie, stupide, galvanisation dans l'a. 319.

Aphasie, galvanisation dans l'a. 292.

Aphonie hystérique 441, paralytique 436.

Arsenic, contractions diplégiques dans l'empoisonnement a. 203. Paralysie a. (excitabilité électrique) 166. Electro th .

Arthrite déformante. — Son traitement, faradique 235, galvanique 234. — noueuse (contractions diplégiques) 204.

Articulations. *Affections* des artic. leur électrothérapie 600. 602. Atrophies musculaires et paralysies qui leur sont consécutives, 604. *Névralgies des art.* 478. *Rhumatisme* articulaire 601. 602. 603.

Ascite, Electrothérapie 625.

Aspermatisme, Electrothérapie. 636.

Asphyxie 441. — Respiration artificielle produite par faradisation des nerfs phréniques 263. 442.

Asthme nerveux, son traitement électrique 608.

Ataxie dans la paralysie diphthérique. 442. 443. 444.

Atonie de l'intestin, son traitement électrique 618. 619. 621. — de l'estomac, son électrothérapie 616.— des cordes vocales 439.

Atrophie musculaire progressive 314. 360. 415. — Contractions diplégiques 203. 363. — Excitabilité électrique 164. 360. — Réaction de dégénérescence 177. 188. 361. 363. — Réaction d'épuisement 198. Faradisation 363. — Galvanisation 336. 363. — Forme juvénile 361.

Atrophie 378. — après anesthésie 515. du cerveau 313. — De la face, son traitement élect. 527. — du muscle triceps 451. 452. des nerfs 166. — du nerf optique, son traitement élect. 330. 372. 570. 572. 573. — de la langue dans la paralysie de l'hypoglosse 412. Du diaphragme 414.

Avant-bras, ses extenseurs dans la paralysie saturnine 447. Sa sensibilité faradocutanée 153. Ses muscles et nerfs et leur irritation électrique 265.

Bain électrique 253. — Dans l'arthrite déformante 604. — Dans la grande chorée 545. — Dans l'arthrite 600. — Dans l'hystérie 537. — Dans la catalepsie 551. Dans le tremblement 552.

Basedow Maladie de, son traitement électrique 555.

Bassin. Nerfs du, leur névralgie, leur traitement 484.

Batterie, galvanique 28. Courant de B. 19.

Blépharospasme, électrothérapie 503.

Bourdonnement d'oreilles, nerveux 578, exploration électrique 579. 580. Faradisation 588. Galvanisation 579 581. — avec hyperesthésie des nerfs de l'ouïe 215. 582. — action modifiante de l'électricité 579, — avec réaction paradoxale 584. 586.

Bras. Sa paralysie et les contractions diplégiques qui l'accompagnent 204. Galvanisation dans sa paralysie traumatique 369. Electrothér. des contractures des muscles du b. 496. Sa sensibilité faradocutanée 153. Ses muscles et nerfs, leur irritation électrique 265. Contractures (combinées à de la paralysie) 425. 496. 504.

Brûlure Sentiment de, à la peau, pendant l'emploi des courants galvanique et faradique 88. 91.

Bulbaires Affections, leur traitement électrique 314.

Paralysie b. Contraction diplégique 203. — Excitabilité électrique 156. — Electrothérapie 314. — Réaction de dégénérescence 166. — Paralysie faciale qui l'accompagne, électrothérapie 408.

Cardialgie, son traitement électrique 483.

Catalepsie, électrothérapie 551.

Catalytique Action (des courants électriques) 122. 228. 234. Dans l'anesthésie 510. — sur le cerveau 288.— dans les spasmes 491. 498. — dans la paralysie 382. — dans les affections nerveuses périphériques 367. — dans les névralgies 458. — dans la névrite optique 570. — dans les psychoses 320, dans les affections de la moelle 326. 341.

Cataphorique Action, des courants électriques 61. 64. 119.

Cataracte, électrothér. 564.

Centrale. Galvanisation c. 251, paralysies c. 381. — Circonvolutions c. du cerveau, leur excitation élect. 262. Centre génito-spinal, sa galvanisation 485.

Cérébrales Paralysies, leur électroth. 395. — Excitabilité des muscles et des nerfs 159. 164. — Réaction d'épuisement 199, faciale, électroth.

411. — Badigeonnage faradocutané 395.

Cerveau, Anémie du c., son traitement élect. 310. Son atrophie, traitem. élect. 313. Hémorrhagie, son trait. élect. 299. 310. Circonvolutions cent. et leur excit. élect. 262. Ses troubles de circulation et leur trait. élect. 298. 310. — Son électrisation 286. — Son électrophysiologie 14. 65. 109. Embolie et trait. élect. 312. — Son inflammation 299. 313. Son ramollissement 299. 312. Faradisation 109. Ses troubles fonctionnels 298. Galvanisation 109. Ses vaisseaux pendant l'action de courants élect 241 287. Son hypérémie 291. 310. Action catalytique des courants électriques par rapport au cerveau 288. 301. Sclérose 313. Thrombose 312. Réaction de dégénérescence dans les affections du cerveau 307, leur traitement périphérique 306, leur traitement polaire 309.

Cervical. *Moelle* c. Sa galvanisation dans les psychoses 318. 321. *Nerfs* c. leur excitation électrique 263. *Sympathique* c. son exploration élect. 14. Son électrophysiologie 63. 104. Sa faradisation 105. 106. Sa galvanisation 105. 106. 238. 240.

Cervico-brachiale. Névralgie, traitement électrique 474.

Cervico-occipitale. N. électroth. 470

Chorea magna, traitement élect. 545.

Chorea minor, Electrothérapie 545. Élévation de l'excitabilité élect. 545.

Choroïde, ses affections et leur traitement 566.

Circulation. Troubles de c. dans le cerveau 299. 310. De la moelle épinière, leur traitement 339.

Circulaire Courant 246. 477, dans le rhumatisme musculaire 599.

Cirrhose des muscles, réaction de dégénérescence par rapport à elle 179. Des nerfs, DR par rapport à elle 180.

Coccygodynie, électroth. 478.

Cœur, son électrophysiologie 116. Ses troubles fonctionnels, leur traitement élect. 610. *Battements de cœur nerveux*, leur traitement élect. 611. *Nerfs du* cœur, leur névralgie 481. *Faiblesses* du cœur après la diphthérie 443.

Cornée. Maladies de la cornée, leur traitement élect. 563.

Collecteur 30.

Commotion de la moelle épinière, galvanisation 328. 346.

Commutations thérapeutiques, leur usage : 31.

Conductibilité des nerfs, son état par rapport à l'irritabilité élect. des nerfs 169. 180. *Paralysie de conductibilité* 382. *Résistance de conductibilité* de l'épiderme 46. 5 . Différences individuelles 47, locales 47. Son examen d'après la détermination de l'excitabilité 134.

Conjonctive Maladies de la, leur traitement électrique 564.

Constipation, électrothérapie 621. 622 623, dans l'hystérie 540.

Contractions diplégiques, leur apparition et leur valeur thérap. 203. 342. 363.

Contractures 486. Traitement des antagonistes 500. Faradisation 493. 500. 503. Galvanisation 493. 494. 503 des muscles de la face, secondaire 410 des muscles de la main 497, hémiplégique 496, hystérique 497, reliée à de la paralysie 426, du muscle angulaire de l'omoplate 494, du muscle carré des lombes 497, des muscles de la nuque 504, des muscles des extrémités supérieures 426. 496. 505, rhumatismale 496, des muscles du tronc 504, des muscles des extrémités inférieures 497.

Contusions, leur traitement électrique 235.

Convulsible. Réaction des muscles et des nerfs contre les courants électriques 197.

Cordes vocales, leur atonie 441, leur paralysie 436.

Cou, sa sensibilité farado-cutanée 152. *Muscles du cou*, leur excitation élect. 272, leurs spasmes 494. 495, leurs paralysies 413.

Courants électriques 5. 19, leur action anélectrotonisante 232, leur action antinévralgique 458, leur action antis-

pastique 498, leur introduction par traînées 66. 233, leur sortie par traînées 66, leur action électrolytique 60. 64. 119. 124, leur action excitante 229 (par rapport aux affections du cerveau) 302, (par rapport aux psychoses) 321, (par rapport aux affections de la moelle) 326, (par rapport aux affections nerv. périphériques) 367, (par rapport aux paralysies) 383, (par rapport aux névralgies) 459, (par rapport aux spasmes) 492 (par rapport à l'anesthésie) 510, leur action d'arrêt dans les spasmes 500, leur action catalytique 123. 228. 233, (par rapport au cerveau) 288, (par rapport aux psychoses) 320, (par rapport aux affections de la moelle) 326, (par rapport aux affections nerveuses périphériques) 366, (par rapport aux paralysies) 382, (par rapport aux névralgies) 458, (par rapport à la névrite optique) 570, leur action cataphorique 61. 64. 119. 120, leur action catélectrotonique 231, leur action labile 230, leur action modifiante 82. 226. 231 (par rapport aux affections du cerveau) 302, (par rapport aux psychoses) 321, (par rapport aux affections de la moelle) 326, (par rapport aux paralysies) 389, (par rapport aux névralgies) 458, (par rapport à l'anesthésie) 510, (dans le bourdonnement d'oreilles) 580. Constitution moléculaire des tissus par rapport à eux 123, leur polarisation 60, les actions polaires 245, leur action réflexe 241, leur action vaso-motrice 124 (par rapport aux psychoses) 321, (par rapport aux affections de la moelle) 32·, (par rapport aux affections nerveuses périphériques) 367, (par rapport à l'anesthésie) 510.

Crampe des écrivains, électrothérapie 543.

Creux de l'aisselle, ses nerfs et leur faradisation locale 267.

Cristallin, électrothérapie dans ses affections 564.

Cuisse, sa sensibilité faradocutanée, 153, ses muscles et nerfs, leur excitation électrique 268.

Débilité du cœur, électrothérapie 446.

Dégénération du cerveau, électrothérapie 299. 313, des muscles, réaction de dégénérescence par rapport à elle 179. 188. 195, des nerfs, atrophique 177. 180. 188. 366, des voies pyramidales, ascendante secondaire, électrothérapie 364, de la moelle 364.

Déglutition. Muscles de la, leur excitation électrique 262, leur spasme 502, leur paralysie 402. *Mouvements de*, produits par galvanisation 117. *Paralysie de déglutition*, 432. 435. 612, diphtéritique 434.

Démence paralytique 323.

Densité du courant 54. Excitation des nerfs moteurs par rapport à elle 67, dans les nerfs moteurs sur l'homme vivant 71. Examen de l'excitabilité galvanique des nerfs moteurs et muscles par rapport à elle 139. 140.

Dépression psychique, électrothérapie 317. 318. 319. 323.

Diabète insipide, son traitement élect. 558, sucré, son traitement élect. 558.

Digestion Appareils de la, leur électrophysiologie 117. Electrothérapie dans ses affections 596. 612.

Diphthéritique Paralysie, Ataxie 442. 443. 444, des muscles de l'œil 442. 443. 444, électrothérapie 442. 445, réaction de dégénérescence 188, du voile du palais 442. 443, faiblesse du cœur 442. 445, des muscles du pharynx 432. 442. 443. 444, des muscles du tronc 442.

Diplégiques Contractions, leur apparition et leur utiliation thérapeutique 203. 204.

Direction du courant, dans la galvanisation des névralgies 464, dans la galvanisation de la moelle 338. Sensations de lumière dans la galvanisation de l'optique par rapport à elle 92, dans les nerfs moteurs 71.

Distribution des courants, ses lois 42.

Douleur 453. 455, dans le tabes dorsal 353.

Dureté de l'ouïe, électrothérapie 583. 585. 585. 90.

Dysménorrhée, électrothérapie 485. 642.
Dyspepsie nerveuse, son traitement électrique 614.

Ectropion, électrothérapie dans cette affection 563.
Electricité comme moyen curatif 224.
Electrique Excitabilité, de l'acoustique 210, dans la paralysie arsenicale 166, dans les paralysies bulbaires 164, dans les paralysies cérébrales 160. 164, dans la chorea minor 160. 545, dans les affections cérébrales 307, dans la paralysie de la face 404, des muscles du cou dans leur paralysie 413, de la peau 148. 205 (dans le tabes dorsal) 206, dans l'hémiplégie 160, sa diminution 160. 198. 295, dans la paralysie hystérique 339, isofaradique et isogalvanique des muscles 202, dans les spasmes 160, dans la méningite spinale 345, des nerfs moteurs 66 (quantitative, galvanique et faradique) 143 (qualitative galvanique) 144 (son augmentation) 156, sa diminution 160 (dans les affections cérébrales) 307, dans l'atrophie musculaire 165. 166. 360, dans l'hyperthrophie musculaire 166, dans la paralysie des muscles après une affection articulaire 166, dans la myélite 349, dans la névrite 160. 377, du nerf optique 208, ses modifications pathologiques 15, dans les paralysies périphériques 160, dans les lésions nerveuses périphériques 375, dans la polyomyélite antérieure aiguë 354, de la rétine 208, dans les affections de la moelle 160. 164. 344, des muscles du tronc dans la paralysie 414, secondaire, son élévation 156. 197, des nerfs sensibles 205, des nerfs des sens 208, dans la paralysie spinale spastique 354, son élévation 156. 197. 394, dans le tabes dorsal 206. 352, dans la tétanie 160.
Excitation électrique, terminale, labile 230. *Main électrique* dans les affections cérébrales 304, dans les névralgies 467. *Pinceau électrique* 38.40.
Electrodes 22. 36. Mode d'application par rapport à la densité du courant 57, différentes 74. 130, fines 37, humides 39. 230. Grandeur de celles qu'on doit employer 274, grandes 37, indifférentes 74. 130, petites et très petites 37, moyennes 38, sèches 230, impolarisables 39.
Electrodiagnostic 14. 126, des affections des yeux 562, des affections cérébrales 307, des paralysies 393, des affections de la moelle 343.
Electrolyte 59.
Electrolytique Action, des courants électriques 59. 64. 119. 124.
Electromotrice. Force 21.
Electromusculaire. Sensibilité 91. 154. 207.
Electrothérapie 4, en Amérique 16, en France 16, en Angleterre 16.
Electrotonique. Théorie de l'action de l'électricité 226.
Electrotonus 14. 82.
Entéralgie, son traitement électrique 484. 618.
Entéropathies, nerveuses, électrothérapie 618.
Entropion, électrothérapie 563.
Embolie du cerveau, son traitement électrique 312.
Emotion Névroses d', leur traitement électrique 289.
Endolaryngée. Electrisation 439.
Endopharyngée. Electrisation 439.
Epiderme comme conducteur 46. 50.
Epilepsie, son traitement élect. 540.
Estomac, son atonie 616, son électrophysiologie 117, électrothérapie dans ses affections 613, sa dilatation 616, sa névralgie 483.
Exaltation psychique, galvanisation 318. 319.
Excitante Action (du courant électrique) 229, dans l'anesthésie 508, dans les affections du cerveau 302, dans les spasmes 492, dans les paralysies 382, dans les affections nerveuses périphériques 365, dans les névralgies 459, dans les psychoses 321, dans les affections de la moelle 326.
Excitation 66, des nerfs moteurs par le courant faradique et galvanique 67. 201.

Exploration électrique 14. 126. 129, dans l'anesthésie 509, de l'œil 145, dans la paralysie saturnine 446, dans la chorea minor 545, dans la paralysie diphtéritique 443, dans la paralysie faciale 404, dans la paralysie du voile du palais 433, du goût 147, de la sensibilité de la peau 148, des muscles du larynx 437, dans les spasmes 490, de la sensibilité des muscles 154, dans les névralgies 457, dans les paralysies des extrémités supérieures 418, de l'oreille 146, polaire 73, 130, dans la polyomyélite antérieure aiguë et chronique 358, dans l'atrophie musculaire progressive 360, dans les psychoses 321, dans les paralysies du pharynx 433, dans la crampe des écrivains 543, de la sensibilité 128, dans l'irritation du sympathique et sa paralysie 519, dans la tétanie 549, dans la paralysie des extrémités inférieures 4 6.

Extenseurs de l'avant-bras dans la paralysie saturnine 447.

Extra-courant 26.

Extravasations sanguines, action du courant électrique sur elles 235.

Extrémités supérieures. Paralysie des, 416, avec contractures des antagonistes 426, exploration électrique 418. Réaction de dégénérescence 418, produite par l'usage des béquilles 417. 421, acquise pendant le sommeil 417. 422.

Face Atrophie de la, hémilatérale, progressive, son traitement électrique 527. *Contractures des muscles de la face*, leur traitement électrique 410, *Spasme* des muscles de la face, point de pression dans cette affection 502. Electrothérapie 492. 93. 494. 502.

Facial. Sa paralysie bulbaire 411, cérébrale 411, excitabilité électrique 404, électrothérapie 402, réaction de dégénérescence 405, faradisation 408. 410, excitabilité faradique 404, galvanisation 407. 409, excitabilité galvanique 404. 405, périphérique 409, rhumatismale 402. 406. 407.

Faradique Excitabilité. Sa disparition 160, des muscles 133. 138. 156. 160, (dans la réaction de dégénérescence) 169, des nerfs 133. 138. 156. 160, (dans la réaction de dégénérescence) 166.

Excitation faradique des muscles (dans la réaction de dégénérescence) 169, des nerfs 67. 138.

Main faradique dans les affections du cerveau 304, dans les névralgies 467.

Moxas faradiques dans la névralgie cervico-occipitale 470, dans la névralgie intestinale 484, dans la sciatique 476, dans la paralysie des cordes vocales 441, dans la névralgie du trijumeau 468.

Courant faradique 19. 25, primaire 26, secondaire 26.

Exploration faradique 133, de la sensibilité de la peau 148 (dans le tabes) 207, des muscles et nerfs 156 160.

Farado-cutané. Badigeonnage, dans l'anesthésie 511. 512, dans l'analgésie 516, dans les paralysies cérébrales 395, dans la névralgie cervico brachiale 474, dans la névralgie intestinale 484, dans les affections cérébrales 308, dans la névralgie articulaire 478, dans le spasme de la vessie 629, dans la névralgie des nerfs du cœur 481, dans le sciatique 462. 476, dans la catalepsie 551, dans les névralgies du larynx 480, dans la douleur de tête 471, dans les paralysies 500. 524, dans le rhumatisme musculaire 598, dans la myélite 350, dans les névralgies 465, dans la neurasthénie 534, dans les névroses vaso-motrices 522, dans la névralgie occipitale 460, dans l'irritation spinale 346, dans la. paralysie du sympathique 520, dans le tabes 354, dans l'anesthésie tabétique et l'analgésie 516, dans le torticolis 495, dans la névralgie du trijumeau 459. 468, dans la paralysie vaso-motrice 516, dans les névroses vaso-motrices 522.

Fermeture Excitation de, des muscles 80. *Courant d'induction de fermeture* 24. *Tétanos de fermeture* 69, *Secousses de fermeture* 67. 69. 81.

Fléchisseurs. Muscles à l'avant-bras, leur excitation électrique 265.

Fonctionnels. Troubles faradi-

ques du cerveau, leur traitement électrique 298, des nerfs périphériques 376, de la moelle 337. 346.

Galvanique. Excitabilité galvanique de l'acoustique 14. 96, anormale 210, sa disparition 162, des nerfs de l'odorat 101, des nerfs du goût 100. 220, de la sensibilité de la peau 148, des nerfs moteurs 133. 138. 144. 156. 163. 167, des muscles 133. 138. 144. 156. 163. *Courant galvanique* 19. Médicam. introduits grâce à lui dans le corps 121. 606, faible, agissant longtemps d'une façon continue, son emploi thérapeutique 255 (dans l'insomnie) 309 (dans la mélancolie) 3:1 (dans l'atrophie des muscles) 391 (dans les névralgies) 465.
Galvano-faradisation dans la dilatation de l'estomac 617, dans la constipation 619. 622.
Galvanomètre 33, absolu 34.
Gastralgie, son traitement électrique 483.
Génération Organes de la, leurs affections et leur traitement électrique 626. 635, leurs névralgies 476.
Glandulaires Affections, leur traitement électrique 594. 606. *Tumeurs glandulaires* diminuées par les courants électriques 235. 606.
Goût, ses anomalies, leur traitement électrique 561. 592, son exploration électrique 147. *Nerfs du gout*, leur excitation galvanique 100. 220.

Hallucinations, leur électrothérapie 323.
Héméralopie, son électrothérapie 575.
Hémianesthésie, son traitement électrique 511. 512. 516.
Hémianopie, son traitement électrique 575.
Hémiatrophie faciale progressive, électrothérapie 527.
Hémiplégie, contractures après elle, 496. Réaction d'épuisement 198, faradisation 292. 295, galvanisation 292. 295, excitabilité des nerfs 159.
Hémorrhagies du cerveau, électrothérapie 299. 310, des nerfs, électrothérapie 366. 375, dans la moelle (réaction de dégénérescence) 187. Galvanisation 348.
Hoquet, son électrothérapie 495. 505.
Hydrocéphalie, son traitement électrique 313.
Hydropisie intermittente des articulations 525.
Hypérémie du cerveau, son électrothérapie 291. 310, des nerfs 366. 374, de la moelle 348.
Hyperesthésie des nerfs acoustiques 211. 216. 579. 582, hystérique, leur électrothérapie 538, des nerfs optiques 209.
Hypertrophie des muscles, traitement électrique 453, de la prostate 636.
Hypochondrie, son traitement électrique 536.
Hystérie, son traitement électrique 537.
Hystéro-épilepsie 539.

Incontinence d'urine 633.
Inférieures. Extrémités, leurs contractures 497, irritation électrique de leurs muscles et nerfs 268, spasme de leurs muscles 496. 505, leurs paralysies (centrales) 426 (périphériques) 426.
Inflammations, leur traitement électrique 235.
Intercostale Névralgie 461. 475.
Intestin. Atonie de l'intestin, son traitement électrique 618. 619. 621, électrophysiologie 117, invagination, son électrothérapie 621, ses affections, électrothérapie 618. *Nerfs de l'intestin*, leur névralgie, électrothérapie 484.
Insomnie, électrothérapie 290. 309. 319. 321. 323.
Invagination de l'intestin 621.
Iodure de potassium, son électrolyse pour la détermination des pôles 41, son introduction cataphorique dans l'organisme 119. 120.
Iris, son électrophysiologie 96, l'électrothérapie de ses affections 564.
Ischurie, électrothérapie 630.

Joues, leur sensibilité électro-cutanée 153.

Kathode 22, son action labile 230. Ou-

verture de la K. 74. Fermeture de la K. 74.

Langue, son atrophie dans la paralysie de l'hypoglosse 412, son irritation électrique 263, ses spasmes 503.
Larynx. Anesthésie de son orifice 516. Névralgie du larynx, électrothérapie 480. Paralysie de ses muscles, électrothérapie 436. 439. 440.
Lésions traumatiques des nerfs 177. 178. 180. 366. 374. 375, de la moelle 348.
Liquides comme conducteurs 44. *Rhéostats* de liquides 35.
Loi de secousse, motrice 14, du muscle sur l'homme vivant 80, dans les nerfs 199, ses modifications qualitatives 199, de l'appareil nerveux de l'ouïe 96, de l'appareil nerveux de la vue 93, de Pflüger 67, polaire, des nerfs moteurs sur l'homme vivant 75, des nerfs sensibles 89, ses modifications dans le tabes 200. 352.
Lymphatiques. *Tumeurs des glandes lymphatiques*, électrothérapie 235. 607. *Vaisseaux lympathiques*, leur élargissement par les courants électriques 122.

Main, faradique ou électrique 304,467, Contracture hystérique de la main 497. Ses nerfs et leur excitation par l'électricité 266.
Maladie de Basedow, Electrothérapie 555.
Mécanique Excitabilité des muscles dans la réaction de dégénérescence 176.
Mélancolie, Galvanisation et Faradisation 319-322.
Ménière. Maladie de 591.
Meningée Apoplexie, Electrothérapie 328, 344.
Menstruation Troubles de 641.
Mercuriel, Empoisonnement, Electrothérapie 450.
Métrite chronique, traitement élect. 643.
Migraine, Electrothérapie 471.
Modifiante Action (des courants électriques) 82, 226, 231. dans l'anesthésie, 510. dans les affections cérébrales, 302 dans le spasme, 491. 498, dans les paralysies 388, dans les névralgies 458, dans le bourdonnement d'oreilles, 580 dans les affections nerveuses périphériques 367, dans les psychoses 321, dans les affections de la moelle 326.
Moelle épinière, Anémie 348. Hémorrhagie 348, (Réaction et dégénérescence) 187, (Electrothérapie) 348. Ses troubles de circulation 337. Sa dégénération secondaire 364. Son électrophysiologie 64, 114. Troubles de nutrition 337. Commotion 346. Faradisation 114. Troubles fonctionnels 337. Sa galvanisation 114, 337. Son hypérémie 348. Sclérose multiple 351. *Maladies de la moelle épinière* 324, diffuses et circonscrites, application des appareils 339. Irritation diplégique 342. Excitabilité électrique 160, 164, 344. Action excitante de l'électricité 326. Faradisation générale 342. Action catalytique du courant électrique 326, 341. Atrophie des muscles 344. Excitation réflexe exercée sur la peau 342. Galvanisation du sympathique 342. Action vaso-motrice des courants électriques 326.
Moteurs Nerfs, dans les paralysies bulbaires 164, dans les paralysies cérébrales 160, 164, dans la chorea minor 160, leur cirrhose par rapport à la réaction de dégénérescence 178, dans les contractures 160, leur dégénération 177, 180, 366, 375, 382, 389, leur excitabilité électrique 66, leur électrisation sur l'homme vivant 70, leur électrophysiologie 62, 65, leur réaction de dégénérescence 169, 177, leur faradisation 67, leur excitabilité faradique 133, (son examen) 139, (son extinction) 180, leur galvanisation 68 leur excitabilité galvanique 133, (son examen) 139, dans les affections cérébrales 307, dans l'hémiplégie 160, dans le spasme 160, dans l'atrophie musculaire progressive 165, dans l'hypertrophie musculaire réelle 166, dans la névrite 160, 377, dans les affections spinales 160, 164, 344, dans la tétanie

160, leur lésion traumatique (électrothérapie) 366, 374, leur loi de secousse polaire 75. *Points moteurs* 9.

Muscles. Leur atrophie; électrothérapie 391. Faradisation 391. Galvanisation 390, 391, après affection articulaire 166, 603, dans les paralysies 382, dans les affections de la moelle 344. Leur cirrhose, réaction de dégénérescence par rapport à elle 180. Réaction convulsible aux irritants électriques 197. Leur dégénération par rapport à la réaction de dégénérescence 179. Leur électrophysiologie 14, 62, 65, 122, 123, dans la réaction de dégénérescence 170, 179, 188, 195.

Musculaire. Excitabilité électrique musculaire, faradique 133, 139, 156, 160, galvanique 133, 139, 144, 159, dans les affections cérébrales 307, après des affections articulaires 166, isofaradique 202, isogalvanique 202, dans l'atrophie musculaire 165, 166, 360, dans l'hypertrophie musculaire 166, dans la pseudo-hypertrophie musculaire 166. Quantitative faradique et galvanique 133. Son élévation 156. Son abaissement 160. *Rhumatisme* musculaire, électrothérapie 597. *Secousses* musculaires produites par le courant faradique et galvanique 79, 80.

Myalgie, son électrothérapie 597.

Myélite 349. Excitabilité électrique 350. Réaction d'épuisement 187. Faradisation et galvanisation 350.

Myélo-méningite, galvanisation 328, 347.

Nécrose du cerveau, anémique 312.

Nerfs, leur anémie 366, 375, leur atrophie 188, 366, 375, 382, 389, leurs hémorragies 366, 375, dans les paralysies bulbaires 164, dans les paralysies cérébrales 160, 164, dans la chorea minor 160. Leur cirrhose par rapport à la réaction de dégénérescence 178, dans les contractures 160. Leur réaction convulsible aux irritants électriques 197. Leur dégénération 177, 180, 188, 366, 375, 382, 389, dans la réaction de dégénérescence 168, 177, 180, 185, 188, 195, dans les affections cérébrales 307, dans les hémiplégies 160, dans la paralysie 160, 381, 389, 390, de l'estomac, leur névralgie 483, dans l'atrophie musculaire 166, dans la névrite 160, 377, dans les affections spinales 160, 166, 344, dans la tétanie 160. Leurs lésions traumatiques 177, 178, 180, 366, 374. *Excitabilité des nerfs* dans les paralysies bulbaires 164, dans les paralysies cérébrales 160, 164, dans la chorea minor 160, 546, dans les contractures 160, dans la réaction de dégénérescence 168, 180, 185, 195, faradique 133, galvanique 133, dans les affections cérébrales 307, dans l'hémiplégie 160, dans les spasmes 160, dans l'atrophie musculaire 166, 360, dans l'hypertrophie musculaire 166, dans la névrite 160, 377, dans les paralysies périphériques 160, dans les affections nerveuses périphériques 376, dans les affections spinales 160, dans la tétanie 160, 164. *Affections nerveuses périphériques* 365. Excitabilité électrique 376. Action excitante, catalytique, vaso-motrice de l'électricité sur elles 367.

Névralgies. 453, 454, 455, 446. Exploration électrique 457, produites par des troubles de nutrition 456. Action excitante de l'électricité 458. Faradisation 465. Galvanisation 463. Badigeonnage galvanique 4?6, des articulations 478, des organes sexuels 478, de la vessie 486.

Névralgiformes Affections 453.

Névrite 366, 378. Excitabilité électrique 160, 376, leur traitement galvanique, 234, 374.

Névroses générales 528, centrales 528. Réaction de dégénérescence par rapport à elles 188. Faradisation 463, fonctionnelles 528. Galvanisation 463, des nerfs du goût 592, de l'odorat 593, trophiques 517, vaso-motrices 517, 521.

Neurasthénie 533, cérébrale 289, 308, 533, spinale 347, 533, vaso-motrice 534.

Nutrition, courant électrique par rap-

port à elle 123, dans la paralysie 381, 389. *Troubles de nutrition* dans les nerfs et paralysies qu'ils produisent 390. Névralgies causées par eux 456, dans la moelle, électrothérapie 337.

Odorat. Ses anomalies, leur traitement électrothérapique 561, 593. *Nerfs* de l'odorat, leur excitation galvanique 101, leurs névroses 593.

Œil. Exploration électrique 145. *Mouvement des yeux* dans la galvanisation de la tête 112. *Maladies des yeux* 559, 561, 562. *Maladies des paupières* 563, *des muscles des yeux* 575. *Paralysie des muscles des yeux*, diphtéritique 442, 443, 444, leur traitement électrique 396. Faradisation 400. Galvanisation 399, 400. Action réflexe de l'électrothérapie 401.

Œsophage, son électrophysiologie 117, ses névroses 612.

Ohm Lois d' 42.

Optique Nerf, son atrophie 331, 372, 570, 572, 573, son électrophysiologie 14, 92, son inflammation 372, 567, 568, 569 (Action catalytique de l'électricité) 570, son excitabilité électrique 208, son hyperesthésie 209, ses maladies 567.

Orchite, électrothérapie 636.

Oreille Affections de l', électrothérapie 560, 577, muscles de l'oreille, internes, leur excitation électrique 263.

Ouïe. Appareil nerveux de l'o. Sa loi de secousse 577, électrothérapie dans ses affections 578.

Ovarie, électrothérapie 486, 538, 641.

Palais, sa faradisation et sa galvanisation 117. *Voile du palais*. Son excitation électrique 263. *Paralysie du voile*, son électrothérapie 432, 433, 434 (après la diphthérie) 442.

Papillite, papillo-rétinite, électrothérapie 567.

Paralysie agitante, 563. Réaction d'épuisement 198.

Parésie du sphincter anal 625, du cubital 424.

Parole Centre de la, son excitation électrique 262.

Peau, son électrophysiologie 64, 107, sa faradisation 107 (son action sur les vaisseaux du cerveau et de la moelle) 240, sa galvanisation 108. *Nerfs de la peau sensibles*, leur excitabilité électrique et leurs modifications 15, 148, 205. Courant faradique par rapport à eux 91. Courant galvanique par rapport à eux 81, 150.

Périphérique Traitement, dans les affections cérébrales 307, dans la neurasthénie spinale 347, dans la polyomyélite antérieure 357, 359, dans les psychoses 318, dans le tabes dorsalis 353. *Paralysies* périphériques, leur électrothérapie 395, du facial 411, aux extrémités inférieures 426.

Pharynx, son anesthésie 516. Faradisation et galvanisation 117. Sa paralysie 432, sa névralgie 480.

Pied, ses douleurs névralgiques, faradisation 462. *Dos du pied*, sa sensibilité faradocutanée 153. *Plante du pied*, sa sensibilité faradocutanée 153, ses muscles et leur irritation électrique 271.

Plexus brachial, son excitation électrique 262, 264, ses névralgies 370, 474. Névrite 369.

Point de pression dans la chorea minor 545, dans l'épilepsie 540, leur traitement galvanique 254, dans le spasme de la face 503, dans l'hystérie 537, dans les spasmes 491, 499, 500, dans le spasme des muscles de la nuque 504, dans les affections médullaires 343, dans la crampe des écrivains 543, dans le tabes dorsal 354.

Points douloureux dans l'épilepsie 542, leur traitement galvanique 254, 332, 467, dans l'hystérie 537, dans le spasme 491, dans les névralgies 466, dans les affections de la moelle 343, dans le tabes 354.

Poitrine Muscles de la, leur paralysie, leur traitement électrothérapique 413. *Organes de la poitrine*, leur électrophysiologie 116, leurs affections, leur traitement 594, 608.

Polaire. Méthode d'électrothérapie 243, 245, dans les affections cérébrales 307. *Exporation*, p. 14, 73,

130. *Loi polaire de secousse* des nerfs moteurs sur l'homme vivant 76.
Polarisation du courant électrique 60, interne 124.
Polyomyélite antérieure aiguë. Réaction de dégénérescence 187. Electrothérapie 354. Galvanisation 357. Faradisation 358. chronique 187 Réaction d'épuisement 199. Galvanisation 335, subaiguë 187. Galvanisation 334. Électrothérapie 358.
Pollutions, pathologiques. Electrothérapie 636.
Psychoses. Electrothérapie 285, 315, 321.
Pyramides, leur dégénération secondaire descendante 364.
Professionnelles Névroses, leur électrothérapie 542.

Quinine, introduite dans l'organisme par le courant galvanique 121, 122.

Rate, son électrothéraphie 116. Tumeurs de la rate 607.
Réaction convulsible 197, paradoxale du nerf acoustique 212, 214, 579.
Réaction de dégénérescence 13, 15, 127, 166, 192, dans la paralysie saturnine 187, 447, dans la paralysie bulbaire 186, complète 168, 183, sous le rapport diagnostique 190, dans la paralysie diphtéritique 188, dans la paralysie faciale 405, dans les affections cérébrales 307, dans l'hématomyélie 187, dans la paralysie des muscles du cou 413, dans la paralysie des muscles du larynx 436, dans les paralysies (après des affections aiguës) 186, 188, dans la sclérose latérale amyotrophique 187, dans l'atrophie musculaire 177, 188, 360, 361, produite par la cirrhose musculaire 180, les muscles dans cet état 166, 169, 176, 179, 188, dans la myélite 187, les nerfs dans cet état 166, 168, 177, 180, 185, 188, dans des paralysies neuritiques 186, son origine névrotique 188, dans la paralysie des extrémités supérieures 419, partielle 168, 184, 196, dans la polyomyélite antérieure, 187, 354, 358, sous le rapport pronostique 192, dans la paralysie rhumatismale 187, dans les affections de la moelle 187, 344, dans les tumeurs médullaires 187, dans la méningite spinale 345, dans les paralysies syphilitiques 188, dans les paralysies traumatiques 186, dans la paralysie des extrémités inférieures 428.
Rectum, électrophysiologie 118. Douleurs névralgiques 486. Chute 625.
Réflexe Action (du courant électrique) 241, dans la paralysie des muscles des yeux 401, dans les affections cérébrales 287, dans la paralysie des muscles laryngés 440, dans les affections de la moelle 342, dans la paralysie des extrémités inférieures 131. *Psychoses réflexes*. Galvanisation 318.
Réfrigérante Action du courant galvanique 87 (son utilisation thérapeutique 233.
Respiration artificielle, produite par faradisation du nerf phrénique 263, 441.
Rétention d'urine, électrothérapie 630.
Rétine, Anesthésie, son électrothérapie 575, son électrophysiologie 14, 92, 208. Rétinite pigmenteuse 567. Rétino-choroïdite 366.
Rhumatisme, contractures produites par lui 497. Noueux (contractions diplégiques) 204, électrothérapie 604.

Saturnine colique, son traitement. *Paralysie*, électrothérapie 446, 484. Contraction diplégique 203. Exploration électrique 448. Electrothérapie 449. Réaction de dégénérescence 188, 448. Faradisation 449. Galvanisation 450, généralisée 447. Son type brachial 447. Paralysie de l'épaule, combinée 447. Les muscles de l'avant-bras dans cette paralysie 446.
Sciatique. Faradisation 462, 476. Galvanisation 371, 462, 476.
Sclérodermie 527. Electrothérapie.
Sclérose du cerveau 313, de la moelle, multiple, 351.

Sclérose latérale amyotrophique, électrothérapie 363. Réaction de dégénérescence 187.

Séances électrothérapeutiques, leur durée et leur répétition 275.

Sens Nerfs des, leur excitabilité électrique et leurs modifications 208, leur électrophysiologie 14, 62, 88, 91, 128.

Sensibilité électro-cutanée 15, 148, électro-musculaire 91, 154, 207, farado-cutanée, son examen 151, farado-musculaire 207.

Sensibles Nerfs, leur électrophysiologie 62, 88, leur excitabilité électrique et leurs modifications 205, leur excitation électrique 241 (leur action sur le cerveau) 288, leur loi de secousse 89.

Spastique. Paralysie spinale, électrothérapie 333, 354.

Spermatorrhée, électrothérapie 636.

Statique. Electricité 19, employée dans l'électricité 538. Sécrétion lactée languissante, rétablie par elle 644.

Sternum comme siège d'application des électrodes indifférentes dans l'exploration 131.

Stupeur, faradisation 322.

Sueur Sécrétion de la, ses anomalies, électrothérapie 526, son augmentation par l'excitation électrique du sympathique du cou 102, 106.

Supraclaviculaire Point, son irritation électrique 262.

Surdi-mutité, électrothérapie 591.

Tabes dorsal, 351. Anesthésie 516. Points de pression 353. Excitabilité électrique 352. Sensibilité électro-cutanée 206, 352. Faradisation 332, 353. Galvanisation 329, 332, 352. Galvanisation périphérique 353. Douleur 353. Points de douleur 353. Atrophie des nerfs optiques 571. Loi de secousse par rapport au tabes 199, 352.

Température des muscles faradisés 124.

Ténesme vésical, électrothérapie 629.

Tétanos, électrothérapie 547.

Tétanie, électrothérapie 549.

Tête, son électrisation 273. Faradisation et galvanisation 111. Ses muscles et nerfs, leur excitation électrique 261. Tremblement de tête 294. *Electrodes de la tête* 38 (dans les affections cérébrales) 302. *Douleur de tête*, son traitement électrique 471.

Thénar, excitation électrique des muscles de l'éminence 268.

Thrombose dans le cerveau, électrothérapie 312.

Tic convulsif, électrothérapie 492, 502. *Tic douloureux*, électrothérapie 460, 469.

Torpeur de l'acoustique 219, du cerveau dans l'irritation galvanique 220, de l'optique 208.

Torticolis, électrothérapie 495, 597.

Toux nerveuse, électrothérapie 495.

Toxiques Paralysies, électrothérapie 446.

Tremblement 552, du bras 496, de la tête 294.

Tronc Muscles du, leur irritation électrique 268, leur spasme 504, leur paralysie 413.

Trophiques Nerfs, le courant électrique par rapport à eux 124. Névroses trophiques 517.

Tympanite hystérique, électrothérapie 540.

Utérus, son électrophysiologie 119. Electrothérapie dans ses déplacements 643.

Vaisseaux, leur élargissement par le courant électrique 122, 220. *Muscles* des vaisseaux paralysés, leur réaction galvanique 220.

Vaso-motrice Anesthésie. Electrothérapie 516. *Spasme* vaso-moteur 521. Electrothérapie 523. *Paralysie* vaso-motrice 522. *Nerfs* vasomoteurs 63, 103. *Neuroses* vaso-motrices 517, 521. Contractions diplégiques 203, des extrémités supérieures 335. *Action vaso-motrice* (de l'électricité) 124, dans l'anesthésie 510, dans les affections cérébrales 301, dans le spasme 490.

dans les affections nerveuses périphériques 367, dans les psychoses 321, dans les affections de la moelle 326.

Ventre Muscles du, leur excitation électrique 268, leur spasme 496, leur paralysie, traitement électrique 413, 416. *Organes du ventre*, leur électrophysiologie 116.

Vertige. Electrothérapie 557, dans la galvanisation de la tête 111, 113, dans l'excitation du sympathique du cou 115.

Vessie, son électrophysiologie 119, ses maladies 628, ses paralysies 630, sa névralgie 486, sa faiblesse 636.

Vomissement dans la galvanisation de la tête 113, hystérique, son traitement électrothérapique 540, nerveux, son traitement électrothérapique 614.

Zoster. électrothérapie 525, intercostal 461.

TABLE DES FIGURES

Figures		Pages
1.	Schéma d'un élément galvanique simple	20
2.	Schéma d'un élément galvanique simple fermé par l'arc de fermeture (*a*)	20
3.	Chaîne raccordée. Trois éléments disposés à la suite l'un de l'autre	21
4.	Schéma de l'intercalation du corps humain	22
5.	Schéma du commutateur dans trois différentes positions	32
6.	Différentes électrodes toutes de grandeur naturelle	37
7.	Grande électrode. Manivelle pour visser les électrodes. Pinceau électrique	38
8.	Grande électrode pour la tête	39
9.	Schéma des variations de la densité du courant, la force restant la même	55
10.	Schéma de la distribution du courant et de la densité du courant, avec deux électrodes d'égales dimensions	56
11.	Schéma de la densité de courant avec des électrodes de grandeurs différentes	56
12.	Schéma de la densité du courant quand le courant est dirigé transversalement à travers le corps	56
13.	Schéma de la densité du courant quand on applique les électrodes sur la même surface, l'une près de l'autre	57
14.	Schéma de la distribution et de la densité des fils de courant relativement à leur pénétration dans la profondeur	58
15.	Schéma de la meilleure application des électrodes pour amener un foyer pathologique situé dans la profondeur de l'hémisphère cérébral de gauche, dans la zone des fils de courant les plus denses et les plus actifs	59
16.	Grossier schéma des fils de courant actifs, dans l'application percutanée ordinaire de deux électrodes sur un nerf	71
17.	Représentation schématique de l'action polaire, primaire et secon-	

daire (virtuelle), lors de l'application unipolaire de l'électrode sur un tronc de nerfs.......... 74
18. Représentation schématique de la différente densité au pôle différent et au pôle virtuel, lors de l'application unipolaire de la Ka au nerf................ 77
19. Schéma de la polarisation différente du nerf, lors de l'application percutanée et bipolaire des électrodes........................ 86
20. Électrode pour l'examen faradocutané de la sensibilité.......... 151
21. Schéma d'un nerf en régénération............................ 170
22. Courbes de secousses de fermeture, dans une excitation directe (unipolaire) des muscles, à la région du péroné à la jambe..... 174
23. Schémas de la DR *complète* en rapport avec la motilité, l'excitabilité faradique et galvanique du nerf et du muscle............. 182
24. Schéma de la réaction partielle de dégénérescence 184
25. Schéma de la distribution du courant dans le crâne quand on arme une oreille avec le pôle positif. Indication du pôle négatif virtuel suivant une coupe transversale au cou...................... 212
26. Électrode-éponge grande et ronde, avec courte manivelle, pour procéder à une faradisation générale.......................... 249
27. Simple élément, d'après Ciniselli............................ 256
28. Points moteurs à la tête et au cou............................ 262
29. Points moteurs à la tête et au cou............................ 264
30. Points moteurs à l'extrémité supérieure, face interne. face externe. 265
31. Points moteurs à l'extrémité supérieure, face interne, face externe. 267
32. Points moteurs à la face antérieure de la cuisse................ 269
33. Points moteurs à la face postérieure de l'extrémité inférieure.... 270
34. Points moteurs à la face externe de la jambe et du pied......... 271
35. Schéma d'une paralysie motrice.............................. 384
36. Schéma d'une paralysie faciale périphérique et l'action électrique qu'on observe sur elle par une voie réflexe en partant du trijumeau..................................... 385
37. Schéma d'une paralysie centrale............................. 386
38. Schéma des voies réflexes thérapeutiquement utilisables dans différentes *paralysies centrales et périphériques*................ 387
39. Électrode de la gorge et du larynx........................... 435



Châteauroux. — Typ. et Stéréotyp. A. MAJESTÉ.

